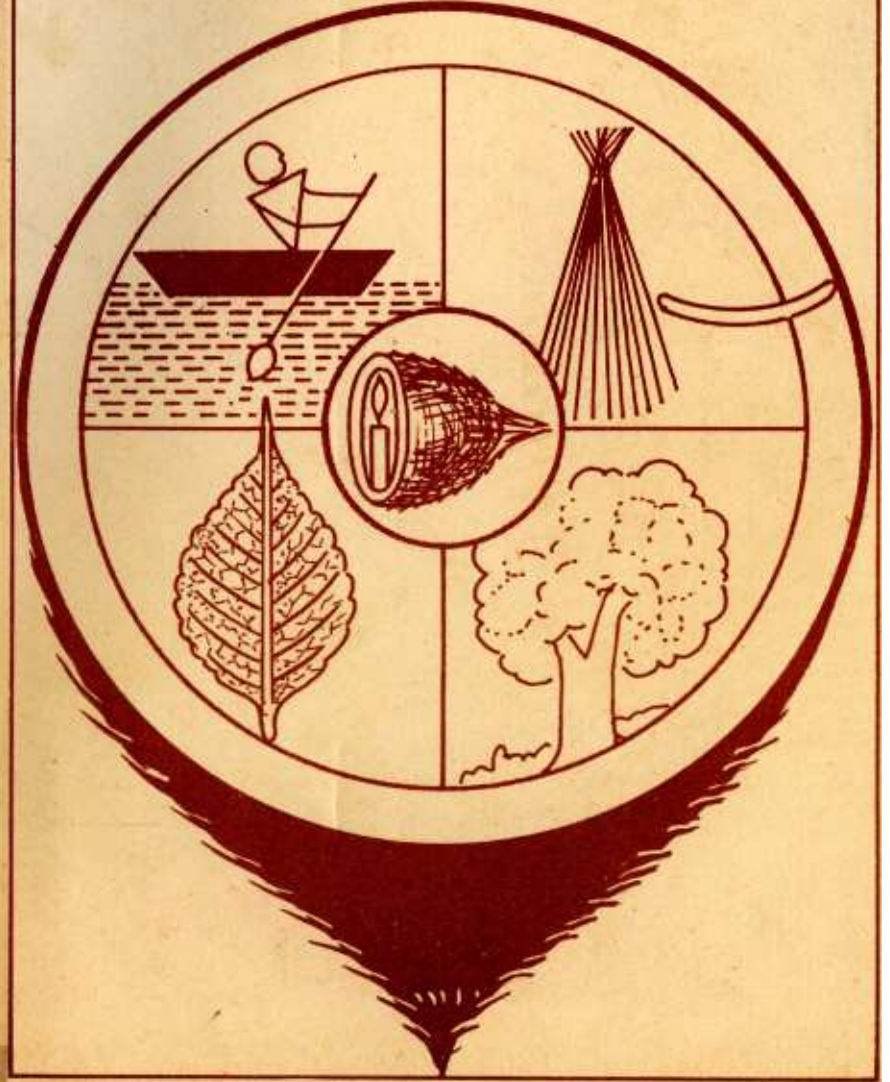




मराठी विज्ञान परिषद  
प्रकाशने

- |  |            |
|--|------------|
| 1) साबणाचे फुगे                                    | 5/- रुपये  |
| 2) खेळातून विज्ञान                                 | 6/- रुपये  |
| 3) स्त्री शरीर विज्ञान                             | 5/- रुपये  |
| 4) कार्यक्षम चूल, सूर्यचूल व<br>त्यावरील पाकक्रिया | 5/- रुपये  |
| 5) एड्स  | 5/- रुपये  |
| 6) बाल वैज्ञानिकांकरिता प्रयोगसंच                  | 10/- रुपये |

## परिसरातून विज्ञान शिक्षण साहित्य



परिसरातून  
विज्ञान शिक्षण साहित्य

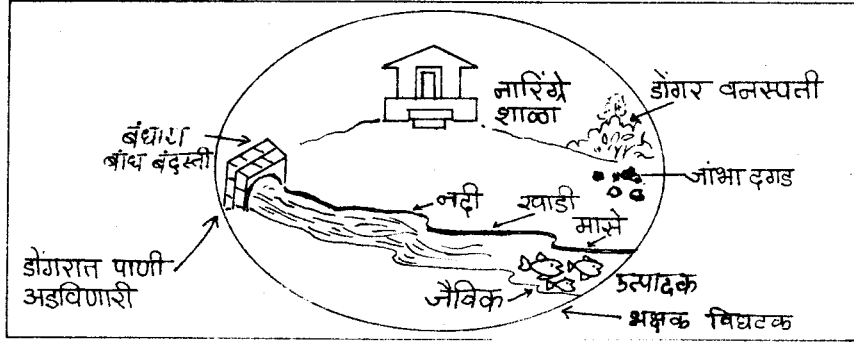
मराठी विज्ञान परिषद  
विज्ञान भवन, वि. ना. पुरव मार्ग, शीव-चुनाभट्टी, मुंबई 400 022  
दूरध्वनी : 552 4714 • 552 6268

## निवेदन

आज 1994 साली शालेय विज्ञान शिक्षणाचा अभ्यासक्रम बराच बदलला, काळाची निकड लक्षात घेऊन या अभ्यासक्रमात परिसर अभ्यास, नैसर्गिक साधनसामुग्री टिकविणे व योग्य त्या परीने वाढविणे यांची माहिती प्रकल्पाने आली आहे. ते शिकविण्यास व शिकण्यास उपयुक्त ठरावे म्हणून मराठी विज्ञान परिषदेने नारिये, ता. देवगड, जि. सिंधुदुर्ग-1987 व गडहिंग्लज, जि. कोल्हापूर-1991 येथे दोन परिसंवाद आयोजित केले होते त्यांचा वृत्तांत व त्यातील काही महत्त्वाचा भाग जसाच्या तसा देत आहोत. ते उपयुक्त ठरतील. याची निश्चित खात्री आहे.

नारिये हे देवगड तालुक्यातील निसर्गाच्या सानिध्यात खाडीजवळ वसलेले रम्य गाव. गांवातील माध्यमिक शाळा एका टेकडीवर वसलेली.

नारिये नकाशा



शाळेचे त्यावेळचे (1987) मुख्याध्यापक व आता मराठी विज्ञानपरिषद नारिये विभागाचे अध्यक्ष श्री. वा. भा. बापट हे उत्साही व विज्ञान प्रणालीशी जवळचा संबंध राखणारे विज्ञानप्रेमी. त्यांच्याच परिश्रमामुळे दहा किलोमीटर परिसरांतून विज्ञान शिक्षकांची सभा बोलावण्यात आली व त्यात 'परिसरांतून विज्ञान शिक्षण साधने' या विषयावर परिसंवाद घेऊ इच्छितो आहोत. व त्यात प्रत्येक शिक्षकाने स्वतः कर्म करून निवडलेल्या विषयावर प्रात्याक्षिकरस मांडायचे आहेत असे सांगितल्यावर त्यास प्रथम जोरदार विरोधच झाला. त्याची आवश्यकता काय असे त्यांचे आग्रहाचे म्हणणे होते. नंतर विषयाची व्याप्ती व आवश्यकता समजावून सांगितल्यावर ते कबूल झाले. तीन महिन्यांच्या परिश्रमानंतर त्यांनी सादर केलेले विषय त्यांच्या नेहमीच्या कामापेक्षा वेगळे होते व त्यामुळे त्यांना एक वेगळा आनंद देऊन गेले.

या परिसंवादाची उद्दिष्टे अशी ठरविण्यात आली होती.

i) परिसर ओळख - विद्यार्थी व शिक्षक या करता महत्त्वाचीच म्हणून हे प्रयोजन. ii) परिसरातून विज्ञान शिक्षण साहित्य मिळविता येत असेल तर विद्यार्थ्यांना केव्हाही ते उपलब्ध

होईल व त्यामुळे प्रयोगातील आनंद त्यांना नेहमी घेता येईल. प्रयोगशाळा बंदिस्त इमारतीतून मोकळ्या परिसरात येईल. iii) परिसर निरनिराळ्या ठिकाणी बदलत असल्याने (उदा. क्रेकण, मराठवाडा, विदर्भ) या संचात कर्म करणारे शिक्षक व कर्मकर्ते नाविन्याचा आनंद पुढे पाच वर्षे तरी सातत्याने घेत राहतील.

परिसंवादात सादर केलेल्या विषयांचे विभाजन करताना असे ठरविले की त्याचा 70% भाग परिसरातून विज्ञान 20% भाग गमतीचा व कुठेही घेता येईल अशा स्वरूपाचा (उदा. आकाशदर्शन) आणि 10% भाग परिसरांतून उत्पादकता या संबंधीचा असावा. शक्यतो परिसर सानिध्यातच विषय मांडले जावेत व स्थानिक शिक्षकांबरोबर महाराष्ट्रातील विज्ञान शिक्षकांनाही आमंत्रित करावे व असाच परिसंवाद महाराष्ट्राच्या निरनिराळ्या भागात घेतला जावा. 27 व 28 नोव्हेंबर 1987 रोजी हा दोन दिवसाचा परिसंवाद झाला त्याचे स्वरूप पुढील प्रमाणे राहिले.

पहिल्या दिवशी सकाळचे सत्र बंदिस्त वर्गात झाले. परिसंवादाची सुरुवात श्री. मा. बा. ओगले (मुख्याध्यापक आदर्श विद्यालय - किजवडे) यांनी नारिये गावाचा उंचवट्याचा त्रिमितीय नक्शा मांडून केली. ते म्हणाले, "गावात गेली चाळीस वर्षे मी राहात आहे. परंतु हा उंचवट्याचा नक्शा केल्यावरच पुष्कळशी माहिती व गावरचना समजून आली" नारिये गाव-उंचवट्याचा नकाशा या परिसंवादामुळे प्रथमच तयार झाला होता. 'क्रेकणातील घरे' विविध मांडेल्सच्या सहाय्याने श्री. कदम (नारिये) यांनी दाखविली. संध्याकाळी गावात फिरताना ही निरनिराळी घरे समजून घेणे त्यामुळे सोपे झाले. 'क्रेकणातील साप' या विषयी श्री. शेख (आचरा) 'खाडीतील सजीव' श्री. रा. दा. प्रभू (मुणगे) व 'भातशेतातील तण' श्री. वा. भा. बापट (नारिये) यांनी अनुक्रमे मांडले. दुपारच्या सत्रात 'वनस्पती पाने' जाळीदार बनविणे, श्री. वा. भा. बापट (नारिये) 'परिसरातील वनस्पती दर्शक' सौ. बलवान (नारिये) 'विज्ञान पेटाच्यातील रसायनशास्त्राचे प्रयोग सौ. शुभांगी पारकर (मुंबई) यांनी आपले विषय मांडल्यावर सर्व सहभागी व्यक्ती संध्याकाळी टेकडीवर सूर्यास्त पहाण्याकरता गेली. तेथे सूर्यास्त-एक शैक्षणिक साधन' हा भाग श्री. नारियेकर (नारिये) यांनी मांडला. भोजनानंतर रात्री 'खगोलातून भूगोल' हा विषय चित्रपारदर्शिक व आकाश दर्शन यासह सौ. सुचेता भेडसागांकर (मुंबई) यांनी मनोरंजक स्वरूपात मांडला.

दुसऱ्या दिवशीच्या पहिल्या सकाळच्या सत्रात सर्व सहभागी व्यक्ती नारिये येथील नदीच्या खाडीजवळ जमले. नदीच्या पाण्यात किनाऱ्यावर एक छोटी होडी होती. व श्री. शशिक्रंत लेले (मिठबांव) यांनी 'होडी-एक शिक्षण साधन' हा भाग समजावून सांगितला तर श्री. राजीव वर्तक (मुंबई) यांनी चपटा दगड नदीच्या पाण्याच्या पृष्ठभागावर समांतर फेकून पाच ते सात टिकऱ्या उडविल्या व त्यामागील विज्ञान समजावून दिले. त्यावेळी वय विसरून सगळे स्त्री/पुरुष शिक्षक त्या टिकऱ्याच्या खेळात सहभागी झाले. डॉ. येरागी (मिठबांव-मुंबई) यांचा पीएचडी चा प्रबंध मिठबांव खाडीवरच होता. त्यामुळे त्या खाडीची रचना, पाण्याचे प्रवाह व खाडीतील जैविक या संबंधी भरपूर माहिती त्यांच्याकडून मिळाली. समुद्राच्या भरतीचे पाणी गावात शिरू नये म्हणून

तिथेच एक बंधारा होता. बंधान्यामागील अभियांत्रिकी व वैशिष्ट्ये स्थानिक सरकारी इंजिनियर यांनी पूर्णपणे समजावून दिली.

दुपारच्या सत्रात रक्तगट प्रतिकृती, विविध माशांच्या पाठीच्या कण्यांची रचना यांची प्रात्यक्षिके श्रीमती मीना पेठे (मुंबई) व नारिंत्रेच्या तळ्यातील कर्मळाच्या फुलाचे देठाचे विविध उंचीवर घेतलेले आडवे छेद व त्याची बदललेली रचना श्रीमती शुभांगी पारकर (मुंबई) यांनी समजावून दिली. टेकडीच्या निरनिराळ्या उंचीवरील खडकांखाली आढळलेले जीवाणू हे श्री. ग. ल. गद्रे (नारिंत्रे) यांनी मांडलेला विषय एक वेगळीच माहिती देऊन गेला. श्री. पु. ज. ओगले (दहिबांव) यांनी कोकणातील आंबा, कजूर, सोले(क्रेकम) या विविध उत्पन्नाविषयी माहिती दिली तर श्री. बापट (नारिंत्रे) यांनी नारळ या क्रेकणाच्या कल्पवृक्षाची माहिती दिली. त्याच बरोबर श्री. पी. एच. जोशी (मुणगे) यांचे औषधी वनस्पती श्री. वि. रा. गोखले (आचरा) याचे डी. एन. ए. प्रतिकृती हे विषय होतेच.

तिसऱ्या दिवशी सर्वजण देवगड तालुक्यातील प्रसिद्ध कुणकेश्वर या रम्य परिसरातील देवस्थानी गेले. व तिथून सहा किलोमीटर समुद्रकिनारा चालत देवगडला आले. भरपूर शंख, शिंपले व जैविक, खडकांचे नमुने गोळा करण्याचा आनंद त्यांना मिळाला. त्याचबरोबर देवगडमधील पवनचक्क्या व विद्युत निर्मिती हा प्रकल्पही त्यांना पहाता आला.

हा परिसंवाद तसा नाविन्यपूर्ण झाला होताच व सहभागी व्यक्तींना चार भिंतीत केंद्रून न राहता निसर्गात भटकनयला मिळाल्याने आनंद देणारा व उत्साह वाढविणाराच ठरला. त्यातील होडी व सूर्यास्त एक शैक्षणिक साधन, नारिंत्रेचा उंचवट्याचा नकाशा हे भाग त्या त्या शिक्षकांना महाराष्ट्र स्तरावर निरनिराळ्या 'विज्ञान शिक्षण' संदर्भात पुढे झालेल्या परिसंवादात मांडण्याची संधी मिळाली व त्या त्या विषयाची व्याप्तीही वाढविणे त्यांना शक्य झाले. हे जरी खरे असले तरी 1987 साली झालेल्या परिसंवादातील काही कल्पनांवर अजून कर्म होणे आवश्यक आहे. नदीच्या पाण्याच्या प्रवाहाचे मोजमाप त्यात गणित शिक्षकाचा सहभाग, पाण्यातील माशांच्या सांगाड्यांची (सपाट, कोनात्मक वगैरे) व हवेच्या समुद्रात पुढे मागे होणारा माणूस व इतर प्राणी यांच्या सांगाड्याची रचना यात फरक काय? धावताना माणूस पुढे का वाकतो. त्या परिस्थितीत पाण्यातील मासा काय करतो? क्रेकणात जास्त संख्येने आढळणाऱ्या सापाची मृत शरीरे गोळा करून संरक्षित टिक्कड स्वरूपांत इतर भागातील शाळांना पाठविणे, द्विदल वनस्पती पानात शिराची जाळीदार रचना, एकदल वनस्पती पानात शिरांची समांतर रचना, निसर्गाने उत्क्रांतीत या रचनांपैकी एकत्रची स्वीकार करताना कोणते पत्रयदे लक्षात घेतले? टेकडीवरील व जमिनीवरील झाडे यातील अंतरे व उंची ट्रिगनोमेट्रीचा उपयोग करून कढणे, फणस, दुधी भोपळा यांचे आडवे छेद, भूमिती संकल्पना स्पष्ट करण्यास मदत करतील का? त्याचबरोबर नारिंत्रे परिसर विव्हासाकरता असलेल्या सरकारी योजना समजावून घेणे व त्याचा फायदा करून घेणारे किंवा पूरक विज्ञान शिक्षण क्षेत्रात असेल? वगैरे वगैरे.

गडहिंगलज (जि. कोल्हापूर) येथे 26 वे मराठी विज्ञान संमेलन झाले. त्यावेळी 29-12-1991 रोजी 'परिसरांतून विज्ञान शिक्षण साधने' या विषयावर परिसंवाद झाला. त्यात होडी, सूर्यास्त, नारिंत्रे-परिसर उंचवट्याचा नकाशा या पूर्वीच्या विषयांबरोबर 'परिसराचा उंचसखलाचा नकाशा' श्री प्रसाद रसाळ (पुणे), गडहिंगलज तालुका, 'भूगर्भरचना' डॉ. सतीश घाळी (कोल्हापूर), 'परिसरातून गोळा केलेल्या वस्तू व त्यांतून विज्ञान शिक्षण साधने' श्री. राजीव वर्तक (मुंबई), 'परिसरातील पक्षांची-पिसे' कु. संध्या पाटील (मुंबई), 'एक किलोमीटर रस्ता व त्या भोवतालचा परिसर' कु. चारुशिला चवकर (मुंबई), 'कवडसा-एक विज्ञान शिक्षण साधन' कु. निलम मडये (मुंबई) हा भाग मांडला गेला.

हा तीन तासाचा परिसंवाद संपल्यावर संमेलनाध्यक्षा, जागतिक क्रीतींच्या शास्त्रज्ञ डॉ. कमल रणदिवे म्हणाल्या, 'परिसरांतून इतकं शिकता येते हे प्रथमच मला कळलं' ही त्या परिसंवादाच्या यशस्वीतेची खरी पोच पावती होती.

या परिसंवादातील 'पक्षांची पिसे' व 'एक किलोमीटर रस्ता-परिसर अभ्यास' हे प्रकल्प स्वतंत्रपणे वाढत गेले व त्यावर निराळी पुस्तके तयार होत असल्याने त्याचा समावेश या पुस्तकांत केला नाही. तरीसुद्धा हे छोटे पुस्तक वाचकांना आवडेल व विशेषतः विज्ञान शिक्षक व विद्यार्थी यांना उपयोगी पडेल अशी अपेक्षा आहे.

शरद नाईक  
कार्यवाह  
मराठी विज्ञान परिषद

## अनुक्रमणिका

विषय	लेखक	पृष्ठ क्रमांक
<b>नारिंगे</b>		
1) होडी - एक विज्ञान शिक्षण साधन	श्री. शशिकांत लेले	1
2) वनस्पतीपासून दर्शक	श्रीमती बलवान	3
3) खडकाखालील सजीव	श्री. ग. ल. गद्रे	5
4) कोकणातील घरे - एक शैक्षणिक साधन	श्री. ए. बा. कदम	6
5) शिराविन्यास	श्री. वा. भा. बापट	8
6) सूर्यास्त - एक शैक्षणिक साधन	श्री. रा. ल. नारिंगेकर	14
7) पाण्यावर टिकण्या उडविणे	श्री. राजीव वर्तक	16
8) नारळ - उत्पादकता	श्री. वा. भा. बापट	17
<b>गडहिंग्लज</b>		
1) परिसराच्या उंचसखलपणाचा नकाशा	श्री. प्रसाद रसाळ	24
2) परिसरातून गोळा केलेल्या वस्तू - विज्ञान शिक्षण साधने	श्री. राजीव वर्तक	25
3) कवडसा - एक विज्ञान शिक्षण साधन	कु. निलम मडये	27

## परिसरातून विज्ञान शिक्षण साहित्य

### परिसंवाद

स्थळ  
एस. बी. राणे हायस्कूल, नारिंगे  
ता. देवगड, जि. सिंधुदूर्ग

दिनांक 27 व 28 नोव्हेंबर 1987

# होडी

## एक विज्ञान शिक्षण साधन

— श्री. शशिकांत लेले (मिठबांव)

होडी हा शब्द लहानपणापासून सर्वांच्या परिचयाचा असतो. त्याबद्दल प्रत्येकाला कुतुहलही आहे.

होडीचे अनेक प्रकार आहेत. साधी होडी, शिडाची होडी, उलांडिची होडी, यांत्रिक होडी, पडाव (रुंद तळाची होडी)

आम्ही विचार केला तो परिसरातील उलांडीच्या होडीचा कारण ती बनली आहे परिसरातूनच, आंब्याच्या मोठ्या वृक्षातून कोरलेली व मग फळ्यांनी वाढविलेली, तीही दोरीने, होडीच्या सहाय्याने खालील गोष्टींचा अभ्यास होतो.

- 1) न्यूटनचा पहिला नियम
- 2) न्यूटनचा दुसरा नियम
- 3) न्यूटनचा तिसरा नियम
- 4) तरफेचा दुसरा प्रकार
- 5) प्रकाशाचे अपवर्तन
- 6) गुरुत्वमध्य

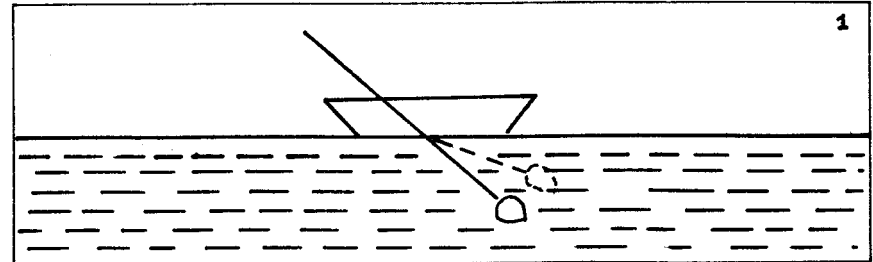
### उपयोग

1) जडवस्तूचे वजन करण्यासाठी

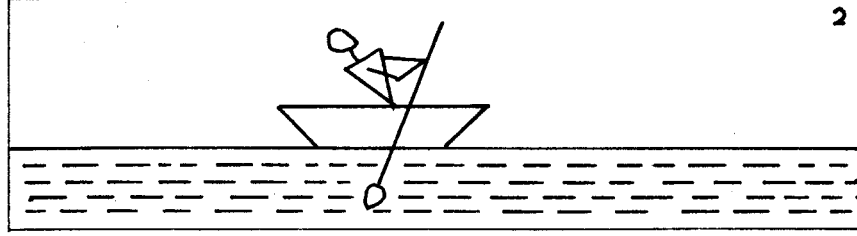
2) शिडाची होडी : पवन ऊर्जेचा वापर

3) सुकाणू : दिशा बदलण्यासाठी. होडीच्या मागे असून होडी वळते. जमिनीवरील वाहने पुढूनच वळवावी लागतात. हा फरक याचा अभ्यास व विचार विद्यार्थ्यांनी करावा.

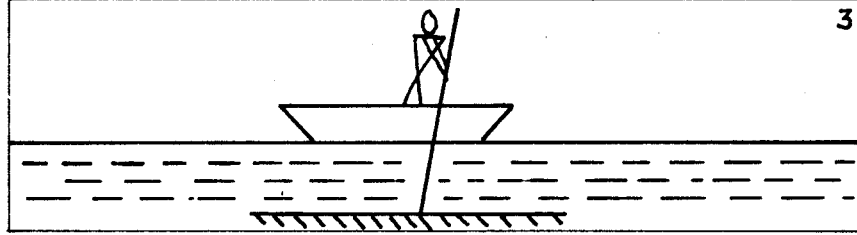
1- नदीच्या किनारी अथवा खाडीजवळ आपण फिरायला जातो. किनाऱ्यावर वल्ह्याने पुढे ढकलायची होडी आपल्याला दिसते. अशा वेळी होडीत बसून पाण्यातून दुसऱ्या ठिकाणी जायला मिळाले तर आणखीनच मजा येते.



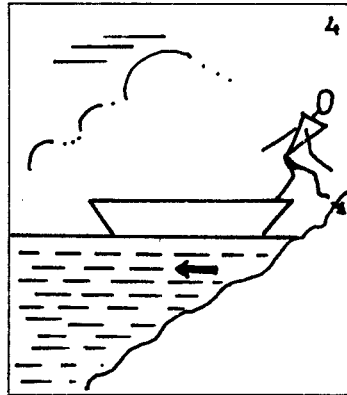
परंतु होडीकडे निरखून पाहायला लागलात तर हळूहळू बऱ्याच गोष्टी समजू लागतात. होडी असते लाकडाची. लाकडाची घनता पाण्याहून कमी असल्याने ती पाण्यावर तरंगते, त्यामुळे होडी ही पाण्यावर तरंगते. परंतु या होडीत माणसे बसतात. तसेच सामान नेता यावे म्हणून होडीला विशिष्ट आकार दिला जातो. त्यामुळे होडीत सामावलेल्या हवेमुळे तिची घनता आणखी कमी होते, व वजनदार वस्तू एका ठिकाणाहून दुसरीकडे नेता येतात.



2- स्वच्छ पाण्यात उभ्या असलेल्या होडीची छाया पाण्यात दिसते. होडीचे वल्हे हळूच पाण्यात बुडवा. हवेत असलेल्या पाण्यात बुडालेला काठीचा भाग निरखून पहा. काठी पाण्याच्या पृष्ठभागाजवळ



वाकलेली दिसून येते. काठीचा वरील भाग हवा या विरळ माध्यमात आहे, तर खालील भाग पाणी या घन माध्यमात आहे. त्यामुळे काठीचा पाण्यात बुडालेला भाग पहाताना प्रकाशकिरण घनमाध्यमातून विरळ माध्यमात येतात. प्रकाशाचे अपस्करण होते. पाण्यातील काठीचा भाग वर उचलल्यासारखा दिसतो व काठी वाकल्याचा आपणाला भास होतो.



3- वल्हे मारणाऱ्या नावाड्याकडे जरा पुन्हा निरखून पहा. त्याने वल्हे दोन हातात पकडलेले असते, (शक्ती). हे वल्हे होडीवर टेकवले जाते, (टेकू). व वल्ह्याचे पाते पाण्यात बुडवून जोरात पाणी मागे ढकलले जाते, (वजन). हा जो तरफेचा प्रकार होतो त्याचे कार्य समजून घेणे आणखी मजेशीर आहे. काहीवेळा नावाडी वल्हे होडीवर न टेकवता सरळ पाण्यावर मारतो व पाणी मागे ढकलून होडी पुढे पळविण्याचा प्रयत्न करतो. तर काहीवेळा नावाड्याकडे लांब काठी असते. तो ती पाण्यात सोडतो, जमिनीवर टेकवतो व जोर काढून पुढे ढकलतो. हा कोणत्या तरफेचा प्रकार?

4- होडी किनाऱ्याला लागते व तुम्ही जोराने उडी मारून किनाऱ्यावर येता. तुमचे शरीर किनाऱ्याच्या दिशेने फेकले जात असताना होडी मात्र मागे ढकलली जाते. क्रिया एवढीच, प्रतिक्रिया हा न्यूनतम गतीविषयक तिसरा नियम आपणाला समजून येतो. होडीसारख्या नेहमी दिसणाऱ्या परिसरातील साधनातून बऱ्याच शैक्षणिक संकल्पना सोप्या रितीने समजावून सांगता येतात व त्याचा मुलांनाही आनंद मिळतो. मात्र होडी हे शैक्षणिक साधन चार भिंतीच्या वर्गात न शिकवता प्रत्यक्ष नदीच्या किंवा खाडीच्या काठांवर मुलांना घेऊन जाऊन समजावून सांगणे महत्त्वाचे आहे.

## वनस्पतीपासून दर्शक

— श्रीमती बलवान (नारिंगे)

आम्ल व आम्लारी द्रव ओळखण्याकरता लिटमस कागद, मिथेल ऑरेंज, हळद फिनाॅफथॅलिन यांचा वापर करावा असे सांगितले जाते. लिटमस कागद हवेत उघडे राहिल्याने काही काळाने खराब होतात व मिथेल ऑरेंज, फिनाॅफथॅलिन अल्कोहोलमध्ये बनविलेली असल्याने उडून जातात. अशावेळी परिसरात असलेली फुले/पाने यातून काही भाग आम्ल/आम्लारी ओळखण्यास दर्शक म्हणून उपयोगी पडेल का असा विचार पुढे आला व त्या दृष्टीने नारिंगे परिसरांत केलेल्या प्रयोगांचे निष्कर्ष पुढे देत आहोत.

### संहत आम्लांचा परिणाम - (तक्ता-1)

	फुलाचे नाव	हायड्रोक्लोरिक आम्ल	सल्फ्युरिक आम्ल	नायट्रीक आम्ल
1	एकझोरा	परिणाम नाही	परिणाम नाही	जास्त वेळ ठेवल्यास पाकळ्यावर पिवळसर डाग पडतात
2	घाणेरी	काळपट हिरवी	तांबूस काळपट	पिवळी
3	सदाफुली	किंचित तांबूस	तांबूस	पिवळसर
4	धोतरा	परिणाम नाही	काळपट	किंचित पिवळसर
5	कृष्णकमळ	पाकळ्या गडद गुलाबी होतात	पाकळ्या प्रथम गडद गुलाबी व नंतर काळपट होतात.	प्रथम सगळे फुल गडद गुलाबी व नंतर पिवळे बनते.
6	निळी गोकर्ण	गडद गुलाबी	पाकळ्या प्रथम गडद गुलाबी व नंतर काळपट होतात.	पाकळ्या प्रथम गडद गुलाबी व नंतर पिवळसर बनतात

आम्लारींचा परिणाम - (तक्ता -2)

	फुलांचे नाव	सोडियम हायड्रॉक्साईड	पोटॅशियम हायड्रॉक्साईड	कॅल्शियम हायड्रॉक्साईड
1	एक्झोरा	प्रथम पाकळ्यांवर हिरवे डाग पडतात नंतर फूल हिरवे बनते.	पाकळ्यांवर हिरवे डाग कमी प्रमाणात आढळतात.	काहीच परिणाम नाही.
2	घाणेरी	हिरवट पिवळी	पिवळी	परिणाम नाही
3	सदाफुली	पिवळी	पिवळी	परिणाम नाही
4	कृष्णकमळ	प्रथम तळाकडील भाग पिवळा होतो व नंतर फूल पिवळे बनते	प्रथम तळाकडील पांढरा भाग पिवळा होतो व नंतर फूल पिवळे होतो	तळाकडील पांढरा भाग किंचित पिवळसर होतो.
5	निळी गोकर्ण	प्रथम काळपट व नंतर फूल पिवळे होते.	पाकळ्या प्रथम गडद गुलाबी व नंतर काळपट होतात.	

वरील सर्व फुलात कृष्णकमळाच्या पाकळ्या आम्ल व आम्लारीत जास्त स्पष्ट फरक दाखवतात.

विरल आम्लांचा कृष्ण कमळाच्या फुलांच्या अर्कावर होणारा परिणाम तक्ता - 3

क्र.	आम्ल	परिणाम
1	हायड्रोक्लोरिक आम्ल	गुलाबी बनतो.
2	नायट्रीक आम्ल	गुलाबी बनतो.
3	सल्फ्युरिक आम्ल	गुलाबी बनतो.
4	ऑसेटिक आम्ल	गुलाबी बनतो.
5	ऑक्झॅलिक आम्ल	गुलाबी बनतो.
6	सायट्रिक आम्ल	गुलाबी बनतो.
7	बॅझॉयिक आम्ल	अतिशय सावकाश फिवकट गुलाबी बनतो.

निष्कर्ष: आम्लामध्ये कृष्णकमळाच्या फुलांचा अर्क गुलाबी बनतो.

विरल आम्लारींचा कृष्णकमळाच्या फुलांच्या अर्कावर होणारा परिणाम

क्र.	आम्लारी	परिणाम
1	सोडियम हायड्रॉक्साईड	पिवळसर बनते.
2	पोटॅशियम हायड्रॉक्साईड	पिवळसर हिरवट बनते.
3	कॅल्शियम हायड्रॉक्साईड	पिवळसर हिरवे बनते.
4	अमोनियम हायड्रॉक्साईड	पिवळसर हिरवे बनते.

निष्कर्ष: आम्लारीमध्ये कृष्णकमळाच्या फुलांचा अर्क पिवळसर हिरवा बनतो.

खडकाखालील सजीव

— श्री. ग. ल. गद्रे (नारिये)

नारिये हे कोकणातील देवगड तालुक्यातील समुद्र किनारपट्टीवरील गाव. भरतीच्या वेळी गावातील नदीत समुद्राचे खारे पाणी शिरते. नदीला लागून असलेल्या टेकडीवर माध्यमिक शाळा आहे. या शाळेतील शिक्षक आणि विद्यार्थी यांनी एक छोटासा प्रयोग केला. मोठ्या दगडाच्याखाली नेहमीच ओलावा असतो व त्या ओलाव्याच्या आसऱ्याला बरेच वेगवेगळ्या प्रकारचे सजीव असतात. हे सजीव कोणते ? निरनिराळ्या उंचीवरील खडकांच्या खाली वेगवेगळे सजीव असतील का ? हा आणखी एक प्रश्न.

शाळेजवळच्या टेकडीचा तळ खाडीच्या पाण्यात बुडालेला होता. ओहोटीच्या वेळी कोरड्या झालेल्या टेकडीच्या तळाजवळील मोठे दगड उचकटण्याचे त्यांनी ठरविले. टेकडीचा उतार हे दुसरे ठिकाण ठरविले. तर टेकडीचा माथा हा तिसरा टप्पा लक्षात घेतला. मुलांना थोडी गंमतच वाटली होती. काही मिळणार नाही अशाच विचारत ती होती. महिना होता डिसेंबर पाण्याजवळील खडक उलथून टाकायला त्यांनी सुरुवात केली. तो काय आश्चर्य ! छोटे छोटे खेकडे व बेडूक घाबरून सैरावैरा पळताना दिसू लागले. मुलांनी त्या गोष्टीची आपल्या वहीत नोंद केली.

नंतर टेकडी चढून ते छोटे विद्यार्थी डोंगराच्या उतारावर म्हणजे मध्यावर आले होते. तापलेल्या या खडकाखाली काय असेल ही उत्सुकता होतीच. खडक उचलायला सुरुवात झाली. आणि हे तर दुसरेच प्राणी आढळले. नांगी वर करत तिरक्या चालीने चालणारे ते विंचू होते. देवगड तालुका विंचूवाकरता प्रसिद्ध होताच. मुंबईतील प्रसिद्ध हाफकिन संस्था विंचूवाच्या नांगीतील विषावर काम करत होती. त्यांना मोठ्या प्रमाणात विंचू देवगड तालुक्यानेच पुरविले होते.

आता मुलांची उत्सुकता आणखी वाढली. धडाधड उड्या मारत ही वानरसेना डोंगरमाथ्यावर आली आणि मोठे खडक उलथू लागली आणि आता त्या दगडाखाली जे प्राणी आढळले त्या होत्या सर्व पाली. म्हणजे एकाच टेकडीवरील तळाकडील पाण्याजवळ असलेल्या खडकांखाली बेडूक व खेकडे, तर 50 मीटर उंचीवर डोंगर उतारावरील खडकांखाली विंचू व आणखी 50 मीटर उंचीवरील डोंगर माथ्याजवळील खडकांखाली पाली आढळल्या होत्या. ही विभिन्नता का आढळली ? या प्राण्यांनी निरनिराळ्या उंचीवरील खडक निवासाकरता का निवडले होते ? हे प्रश्न निरुत्तरीत राहिले कोकणातील खाडीजवळील टेकडीवर हे निष्कर्ष मिळाले तर पश्चिम महाराष्ट्र, उत्तर महाराष्ट्र, मराठवाडा, विदर्भ येथे असणाऱ्या डोंगराच्या निरनिराळ्या उंचीवरील खडकांखाली कोणते प्राणी असतील. हा सोपा प्रयोग त्या त्या ठिकाणाच्या अभ्यासू विद्यार्थी व शिक्षकांनी करायला हरकत नसावी. तसा प्रयोग तुम्ही कोणी केलाच तर त्याचे निष्कर्ष आम्हाला निश्चितपणे कळवा. ही सर्व एकत्रित माहिती नवीनच काहीतरी सांगून जाईल असे वाटते.



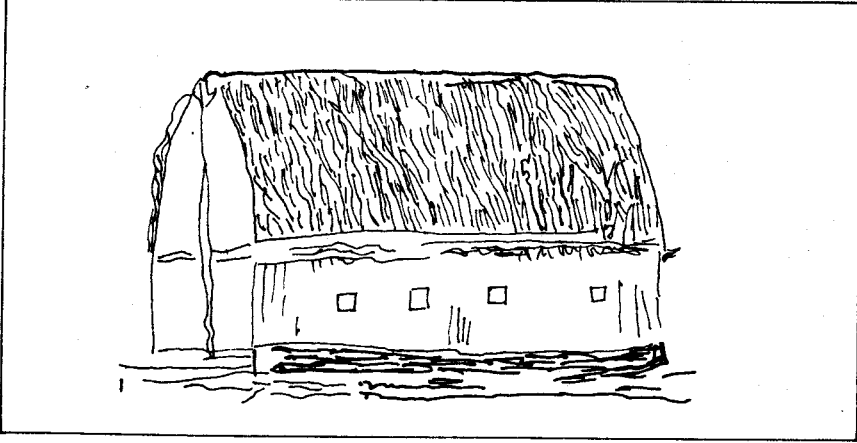
## कोकणातील घरे एक शैक्षणिक साधन

— श्री. ए. बा. कदम (नारिये)

मनुष्याच्या मुलभूत गरजा म्हणजे अन्न, वस्त्र, निवारा. अन्न वस्त्राची सोय झाल्यावर प्रत्येकाला आपले स्वतःचे घरकुल असावे असे वाटते. तो आपापल्या आर्थिक कुवतीनुसार परिसरात असलेल्या सामग्रीचा वापर करून आपले घर बांधतो. त्यामुळे एखाद्या ठिकाणची घरांची वेगवेगळी स्वरूपे व त्यांची संख्या लक्षात घेता परिसरात कोणकोणती साधनसामग्री उपलब्ध आहे व त्याचबरोबर त्या भागाचा विकास किती झाला आहे याची माहिती सहज मिळविता येते.

आपण कोकणचाच विचार करू. कोकणात पाऊस भरपूर पडत असल्यामुळे घरांची छपरे उतरती बांधणे आवश्यक ठरते. त्यामुळे पावसाचे पाणी वेगाने दूर घरंगळून जाऊ शकते. कोकणात गवत, बांबू व माडाच्या झावळ्या भरपूर मिळतात तसेच कोकणात जांभा हा लाल दगड जास्त प्रमाणात उपलब्ध होतो. या सर्व साधनांचा उपयोग माणूस आपल्या आर्थिक कुवतीनुसार घर बांधण्यास करतो. कोकणातील घरे पुढील स्वरूपाची असतात.

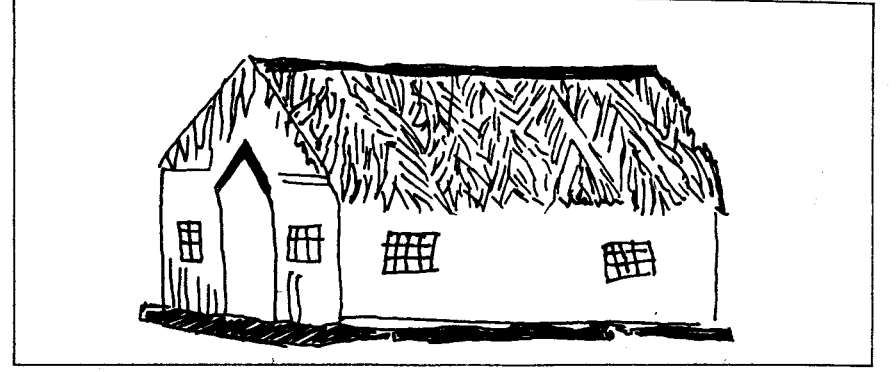
### 1) गवतानी आच्छादलेली घरे :



याला केमळ्याची घरे असेही म्हणतात. बांबू व काठ्या आणि गवत यांच्या सहाय्याने हे घर बांधले जाते. खर्च कमी येतो म्हणून हे घरकुल गरीबांचा आसरा ठरते. या घराला आगीपासून धोका असतो. त्याची मजबूती कमी असते व दरवर्षी गवताचे आच्छादन बदलावे लागते. प्रकाश किरणे घरात कमी येत असली तरी थंडीने ही घरे छान उबदार ठरतात तसेच उन्हाळ्यात उन्हाचा त्रासही कमी होतो.

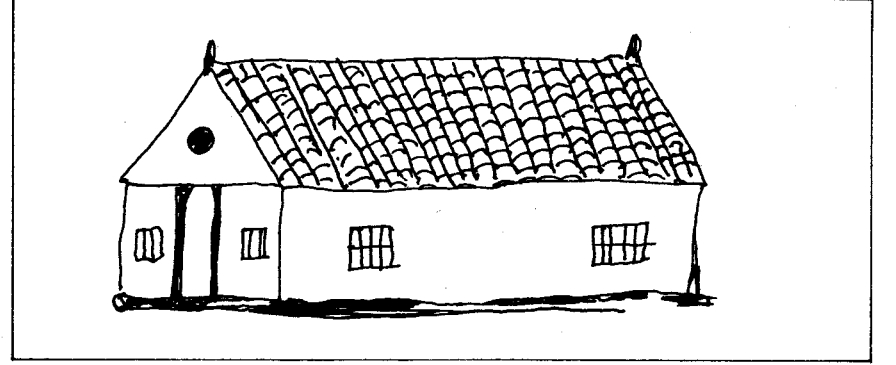
### 2) माडांच्या झावळ्यांची (झापांची) घरे :

कोकण किनारपट्टीवर माड भरपूर असतात त्यांच्या फांद्या गळून पडतात त्यांना माडाची झावळे असे



म्हणतात. ही एकमेकाला घट्ट विणून त्याचा उपयोग छप्पर व भिंतीचा आडोसा उभा करण्याकरता केला जातो. स्वस्त खर्चात बांधले जाणारे हे गरीबांचे घर.

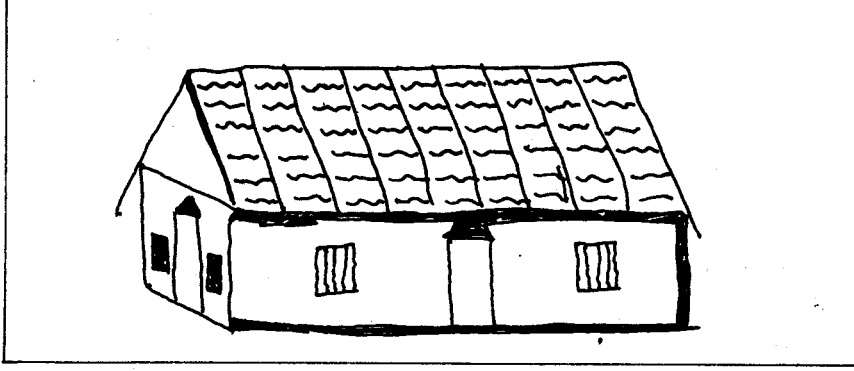
### 3) मातीची (नळ्यांची) घरे :



या घरांना थोडा जास्त खर्च येतो. घराचा उतार गवताच्या घराच्या तुलनेने थोडा कमी असतो. घराला मजबूती असते. छपरावर मातीने बनलेल्या नळ्यांचा वापर करतात हे नळे एकावर एक उलट सुलट असे बसवले जातात. त्यामुळे एक पन्ढळ तयार होऊन त्यातून पाणी वेगाने खाली येऊ शकते केव्हा केव्हा वादळ वाऱ्याने किंवा प्राण्यांच्या धावपळीमुळे नळे फुटतात किंवा विस्कळीत होतात. हे नळे पाऊस सुरू होण्याअगोदर व्यवस्थित रचावे लागतात. या घरात सूर्यप्रकाश भरपूर येऊ शकतो. परंतु घराला वाळवी लागण्याची शक्यताही जास्त असते.

### 4) कौलारू घरे (जांभा दगडाचा वापर करून बांधलेली कौलांची घरे)

कोकणात आढळणाऱ्या जांभा खडकाचे आयताकृती तुकडे तयार केले जातात त्याला स्थानिक भाषेत 'चिरे' असे म्हणतात. याची एकावर एक उभारणी करून भिंती रचल्या जातात. छपरांवर चौकोनी कौले टाकली जातात. ती नळ्यांसारखी दरवर्षी बदलावी लागत नाहीत. छप्पर व्यवस्थित तोलले जावे म्हणून आधाराला सागाच्या लाकडाच्या त्रिकोणी कैच्या बसवल्या जातात. जास्तीत जास्त भार तोलून घ्यायचे



काम त्या सहजपणे करतात. कौलारू घरात थोडे गरम होते परंतु नळ्याच्या घरापेक्षा हे टिकाऊ असते परंतु जास्त खर्चिकही असते.

वरील चार प्रकारच्या घरांची गावांतील संख्या दर पाच वर्षांनी मोजली तर गावाच्या विकासाच्या वेगाचा सहज अंदाज बांधता येईल.

## शिराविन्यास

— श्री. वा. भा. बापट (नारिंगे)

उत्क्रान्तीच्या क्रमात द्विदल वनस्पती प्रथम व त्यानंतर एकदल वनस्पतींचा क्रम आहे. उत्तर जीवकाल सुमारे 60,000,000 वर्षांपूर्वी.

सोप्या रचनेपासून अवघड रचनेकडे असाच क्रम येथे दिसून येतो.

एकदल वनस्पतीत समान्तर तर द्विदल वनस्पतीत जाळीदार शिराविन्यास आढळतो.

पानातील हरितद्रव्य व पर्णपेशी संपूर्णपणे काढता आल्यास, फक्त शिराविन्यास दिसून येतो. नैसर्गिकरित्या पिकलेली पाने गळून पडल्यावर त्याचा संबंध जमिनीशी येतो. मातीतील सूक्ष्म जीवाणू पानातील पेशींचे विघटन करतात. शिराविन्यास पर्णपेशीपेक्षा कणखर असल्याने शिल्लक राहतो, परंतु थोडा काळपटपणा आढळतो.

कृत्रिमरितीने शिराविन्यास मोकळा करण्यासाठी, अपक्व पाने निवडावित. ती जमिनीवरील लहानशा जलाशयांत किंवा डबक्यात ठेवावीत. त्यांचे प्रतिदिनी निरीक्षण केल्यास आपणास असे आढळून येते की काही झाडांची पाने लवकर कुजतात व त्यातील शिराविन्यास मोकळा होतो. त्याची काही उदाहरणे पाहू.

## पिंपळ :

पिंपळाचे जाळीदार पान कोणास माहित नाही ?

सर्वांना ज्ञात आहे. परंतु ते नैसर्गिकरितीने तयार होते. कृत्रिमरितीने हे कसे करता येईल याची माहिती घेऊ.

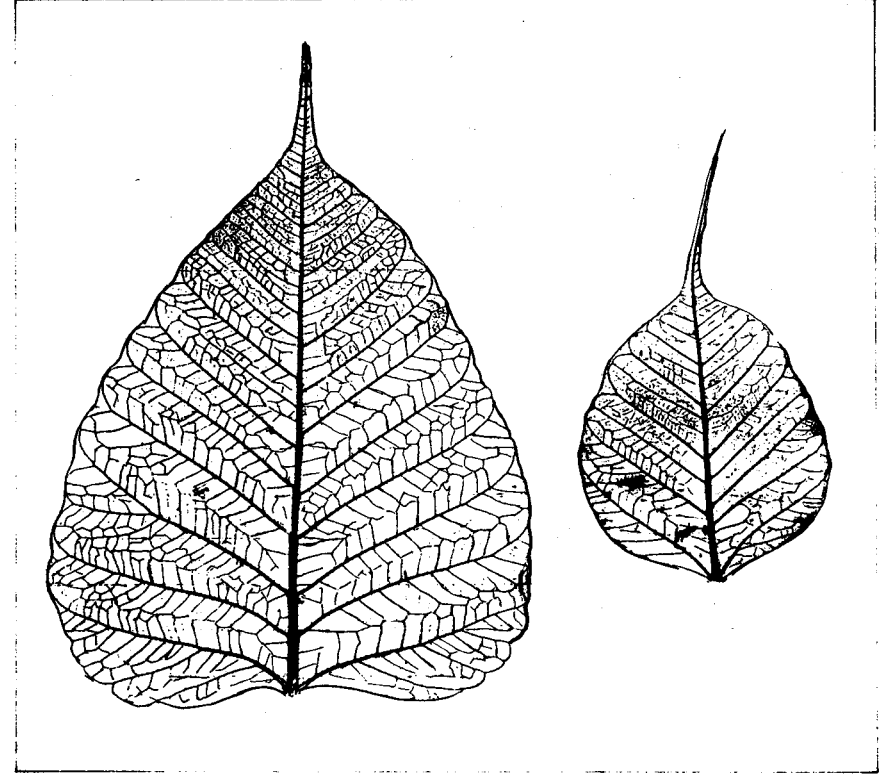
पिंपळाचे पान पाण्यात घालून ठेवल्यास 2-4 दिवसांनी बहुधा त्याचा देठ गळतो.

5 ते 6 दिवसांनी त्यातील हरितद्रव्याचा रंग काळपट होतो. सुमारे आठ दिवसांनी त्याच्या पर्णतलावरील पातळ पापुद्रा निघून जातो. व हरितद्रव्य निघून सुंदर जाळी दिसू लागते. यास एकूण 20 दिवस लागतात. याच पद्धतीने फणस, आंबा इत्यादी वृक्षांची पाने जाळीदार शिराविन्यासाने बनलेली असतात.

जी पाने जाड खरखरीत असतात त्यातील हरितद्रव्य मात्र न निघता पान तसेच राहते.

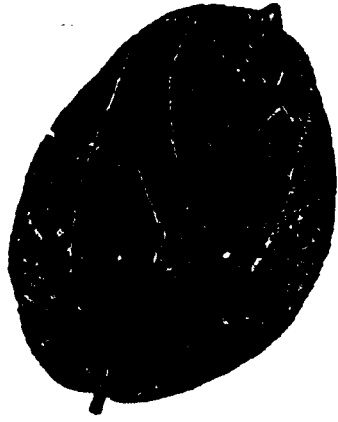
एकदल वनस्पतीत शिराविन्यास समान्तर असून द्विदल पेशा कमकुवत असतो. त्यामुळे जाळी मिळत नाही.

सोबत निरीक्षणासाठी काही पाने.



पिंपळाचे पान (20 दिवसांच्या प्रक्रियेनंतर)

रिंगणीचे पान  
१२ दिवसांची  
प्रक्रिया



बोरीचे पान - हरितद्रव्य निवृत्त नाही. ( 12 दिवसांची प्रक्रिया)

10

फणसाचे पान (12 दिवसांची प्रक्रिया)



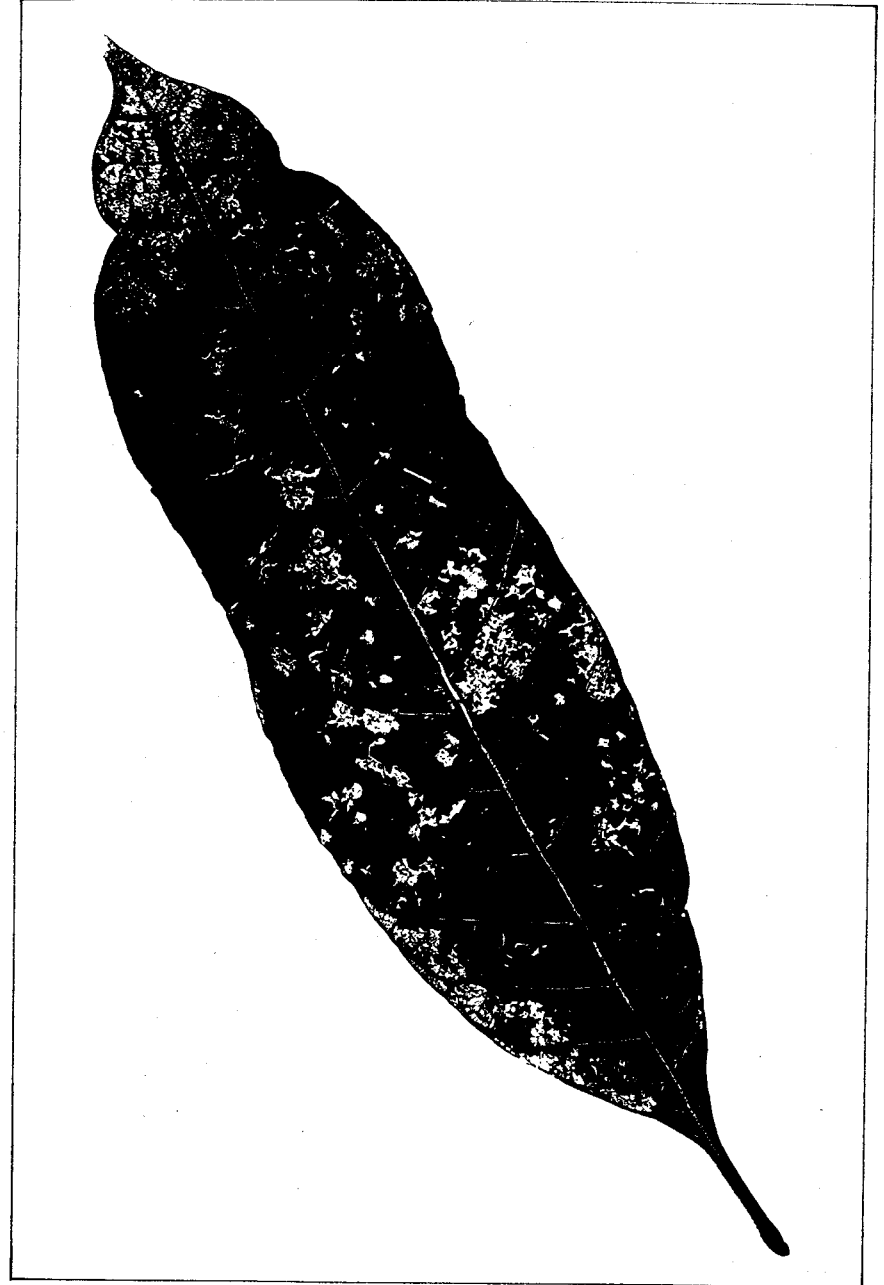
पिंपळाचे पान (12 दिवसांची प्रक्रिया)

11



नैसर्गिक क्रियेने (कीडीनी हरितद्रव्य खाल्ल्यामुळे)

12



आंब्याचे पान अपक्व (15 दिवसांच्या प्रक्रियेनंतर)

13

## सूर्यास्त एक शैक्षणिक साधन

— श्री. नारिंगेकर (नारिंगे)

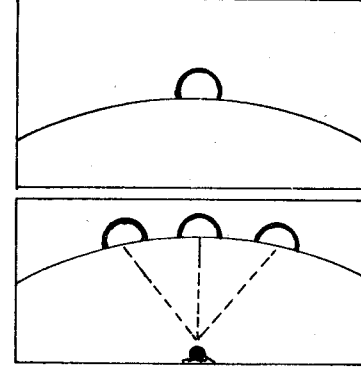
सूर्यास्त ही नियमित होणारी घटना, त्याच्या निरीक्षणातून रंग, आकार, प्रकाशाची तीव्रता, क्षितीजाचे रंग, सूर्यास्ताच्या जागेमध्ये बदल, इत्यादी अनेक गोष्टींचा विचार करताना आपणास अनेक वैज्ञानिक व भौगोलिक माहितीपूर्ण गोष्टी समजतात.

1. सूर्यास्तापूर्वी सूर्याच्या आकारात बदल सुरू होतो
2. सूर्यास्तापर्यंत आकारात बदल होत जातो.
3. रंगामध्ये लाल, पिवळा, सफेद एवढेच रंग दिसतात.
4. सूर्यांबिंबाभोवती वलय फिरताना दिसते.
5. क्षितिज रेषा प्रकाश झोताप्रमाणे दिसते.
6. पृथ्वीच्या परिवलनामुळे सूर्यास्ताच्या जागा बदलतात.
7. सूर्यास्तानंतर 4 मिनिटांपर्यंत सूर्यबिंब दिसते.

सूर्योदयापूर्वी 4 मिनिटे सूर्यबिंब दिसू लागते. यावरून असा विचार मनात येतो की, चंद्राचा उदय व अस्ताच्या वेळी असे बदल होतात का? त्याचे निरीक्षण करून नोंदी ठेवाव्यात.

सूर्योदय व सूर्यास्त या पृथ्वीच्या पाठीवर प्रत्येक ठिकाणी होणाऱ्या दरदिवशीच्या गोष्टी आहेत. अर्थात सहा महिने सतत सूर्य दिसणे व सहा महिने अंधार राहणे हा भाग पृथ्वीवरील ध्रुवप्रदेशावर घडून येतो. हा त्याला असलेला एक अपवादात्मक भाग. परंतु या ध्रुवप्रदेशावर मनुष्य वस्ती मुळीच नाही तेव्हा आपण ते लक्षात घेतले नाही तरी चालेल. प्राचीन काळी सूर्योदयाबरोबर माणसाची कामास सुरुवात होत असे व सूर्यास्तानंतर विश्रांतीकडे तो वळत होता. त्याचे सारे जीवनमानच सूर्योदय व सूर्यास्त या कालावधीत वेग घेत असे. विजेचा शोध लागला व दिव्यांच्या सहाय्याने उजेड मिळविता येऊ लागला व शहरातील मोठमोठ्या कारखान्यात माणूस दिवसाचे चोवीस तास काम करू लागला. तरीसुद्धा माणसाचे खरे कामाचे तास सूर्योदय व सूर्यास्त या कालावधीतच अजूनही असतात.

सूर्योदय व सूर्यास्त ही नित्याचीच गोष्ट असल्याने त्याकडे आपले दुर्लक्षच होते. मात्र त्यांचे काळजीपूर्वक निरीक्षण केल्यास बऱ्याच गोष्टी समजून घेण्यास त्याची मदत होऊ शकते. सूर्योदय पाहण्यास सकाळी जरा लवकर उठणे व काळोखात बाहेर पडावयास लागणे या गोष्टी साधाव्या लागतील व त्यात सातत्य राखणे बरेच कठीण दिसते. परंतु सूर्योदयाला घडणाऱ्या गोष्टी उलट्या क्रमाने सूर्यास्ताच्या वेळी होत असल्याने व सूर्यास्त सतत पहाता येणे तुलनेने जास्त शक्य असल्याने सूर्यास्ताचे दर्शन हा भाग आपण जरा जास्त लक्षात घेऊ.



प्रथम सूर्याचा अस्त क्षितिजावर होतो असे ठिकाण आपण राहातो त्याच्या आसपास आपल्याला निवडावे लागेल. मुंबईसारख्या शहरात उंच इमारती मध्येच आलेल्या असतात तर काही गावात डोंगर मध्ये येतील त्यामुळे क्षितिजावर सूर्यास्त दिसण्याचे योग्य ते ठिकाण आपणास प्रथम शोधावे लागेल. एकदा हे ठिकाण निश्चित केल्यावर त्याच ठिकाणाहून वर्षभर आपण सूर्यास्त पहाण्याचा प्रयत्न करून आपल्या निरीक्षणांची नोंद करणार आहोत व मनात आलेल्या प्रश्नांची उत्तरे शोधण्याचा प्रयत्न करणार आहोत असे लक्षात घेऊ.

शुभस्य शिघ्रम. चला आपल्या मित्र मंडळीसह सूर्यास्त पहायला जाऊ या. त्या ठिकाणी सूर्यास्त होण्यापूर्वी थोडा वेळ अगोदर पोहोचायला हवे. प्रखर सूर्याकडे आपल्याला पाहता येत नाही. परंतु सूर्यास्ताच्या अगोदरच्या काळात सूर्याकडे पहाणे शक्य होते. सूर्यास्त जसजसा जवळ येऊ लागतो तसा सूर्याचा रंग बदलत जातो. पिवळा, गुलाबी असे रंग त्याला दिसू लागतात व असा हा रंगीत गोळा क्षितिजावर हळूहळू बुडू लागलेला दिसू लागतो. त्याच वेळी आकाशातही निरनिराळ्या रंगाची उधळण झालेली दिसून येते. सूर्य क्षितिजाच्या जवळ जाऊ लागताच त्याचा आकार पूर्वीपेक्षा थोडा मोठा झालेला आपणास दिसून येतो. थोडे निरखून पाहिल्यास सूर्य स्वतःभोवती गरगर फिरत असल्याचाही आपल्याला भास होतो. सूर्यास्ताच्या वेळी सूर्याचे रंग का बदलतात, त्याचा आकार का मोठा होतो व गरगर फिरल्याचा भास का होतो याची कारणे आपणच शोधून काढायची आहेत. पृथ्वीचा गोल म्हणून एखादा चेंडू हातात घेऊन त्यावर खूण करा. तुमच्या गावाचे अक्षांश लक्षात घेऊन तेथे तुम्ही उभे आहात असे समजा. दूर अंतरावरची वस्तू सूर्य म्हणून निश्चित करा. स्वतःभोवती फिरणारा हा चेंडू (पृथ्वी) त्या वस्तू समोर कसा कसा येत जाईल हे लक्षात घेतल्यास काही गोष्टी निश्चितच समजू लागतील व वरील प्रश्नांची उत्तरे मिळू लागतील.

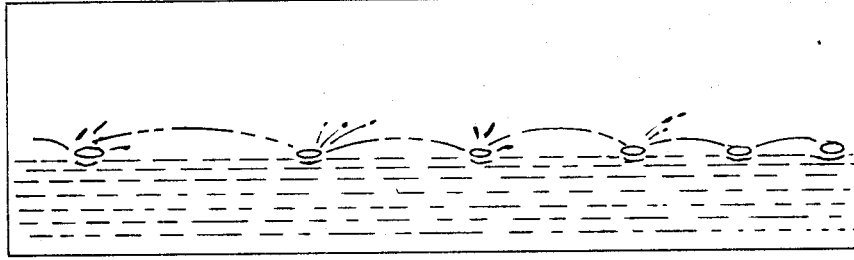
दोन तीन दिवस सतत सूर्यास्त पाहिल्यावर आपल्या वहीवर आपल्याला जमेल तसे चित्र काढून क्षितिजावरील कोणत्या ठिकाणी सूर्यास्त झाला त्याची नोंद करा व त्या दिवसाची तारीख लिहा. दर दोन महिन्यांनी त्याच ठिकाणी जाऊन आपण सूर्यास्त पाहणार आहोत. सूर्यास्ताच्या ठिकाणाचे चित्र काढून तुम्ही अगोदरच्या चित्राशी तुलना केलीत तर सूर्यास्ताचे ठिकाण बदलेले तुम्हाला दिसेल. असे का झाले? ते ठिकाण दोन महिन्यांच्या कालावधीत किती कोनात बदलले ते पहा. दर दोन महिन्यांनी अशाप्रकारे वर्षभर आपण निरीक्षण करणार आहोत. पृथ्वीचा कललेला अक्ष, सूर्याचे उत्तरायण व दक्षिणायन हा भाग आता समजू लागेल. पृथ्वीचा गोल (मोठ्या चेंडूच्या सहाय्याने) व त्यावरील आपल्या गावाचे अक्षावरील ठिकाण लक्षात घेऊन त्याचे निरीक्षण केल्यास समजणे जास्त सोपे जाईल.

सूर्यास्त पाहण्याची ही सवय लागल्यास साहजिकच घरातून बाहेर पडून थोडे निसर्गाच्या सानिध्यात तुम्ही याल. सूर्यास्ताच्या वेळी वनस्पती, पशू, पक्षी यांच्या हालचालीत काय बदल घडत जातो याचे ही निरीक्षण तुम्हाला करता येईल व खचितच एक वेगळा आनंद तुम्हाला मिळेल. सूर्यास्तावर निरनिराळ्या कवींनी लिहिलेल्या मराठीतील कविता तुम्हाला गोळा करता येतील व सूर्यास्ताचे चांगले निरीक्षण

केल्याने त्या कवितांचा अर्थही चांगल्या रीतीने तुम्हाला समजून येईल. काही दिवशी सूर्यास्त होतानाच पूर्वेकडे चंद्र उगवलेला दिसतो. त्या तिथी कोणत्या? असे का घडते? हाही भाग लक्षात घेता येईल. तसेच पृथ्वीच्या ध्रुवांवर सहा महिने रात्र व सहा महिने दिवस का हे पृथ्वीच्या गोलाच्या साहाय्याने समजून घेऊया. नेहमीचा दिसणारा हा सूर्यास्त वर्षभरात पुष्कळ गोष्टी आपल्याला शिकवून जाईल असे नाही तुम्हाला वाटत?

## पाण्यावर टिकत्या उडविणे

— श्री. राजीव वर्तक (मुंबई)



संथ पाण्याच्या शेजारी (नदी, ओहळ, तलाव) उभे असताना एक थोडासा चपट परंतु वजनदार व गुळगुळीत असा दगड घ्यावा. बोटांमध्ये पकडलेला हा दगड थोडे शरीर वाकवून या संथ पाण्याच्या पृष्ठभागावर समांतर अशा रेषेत जोराने फेकून द्यावा, फेकताना या दगडाचा चपटा असणारा पृष्ठभाग शक्यतो पाण्याच्या पृष्ठभागाला स्पर्शिकेच्या (Tangential) दिशेत स्पर्श होईल या बेताने फेकावा अर्थात गुरुत्वाकर्षणामुळे दगड स्पर्शिकेच्या रेषेत जाणार नाही हे उघड आहे. स्पर्शिकेच्या दिशेने टाकल्यावर आणि ते ही वाकून टाकल्यावर गुरुत्वीय त्वरणामुळे पृथ्वीच्या दिशेने वाढणारा दगडाचा वेग फारसा वाढत नाही परंतु स्पर्शिकेच्या दिशेत दिलेली आडवी गती मात्र पाण्याच्या पृष्ठभागावर वेगवान राहिल. दगड फेकण्यासाठी थोडा सराव लागले. परंतु जमल्यावर मात्र आनंद मिळेल. सुरुवातीला सराव नसल्याने हा दगड सरळ पाण्यात बुडेलच. परंतु नंतर तीन, चार, व नंतर पांचापेक्षा जास्त पाण्याच्या पृष्ठभागावर उड्या घेत घेत दूर अंतरापर्यंत जाईल. त्याची पहिली उडी उंच तशीच लांब असेल तर दुसरी, तिसरी, चौथी या क्रमाने थोडी कमी कमी उंच व कमी कमी अंतरावर पडत जाईल अर्थात शेवटी तो दगड पाण्यात बुडेल.

हा खेळ अभ्यास केल्यावर बरेच काही शिकवून जातो. सरळ वरून पाण्यात टाकलेला दगड पाण्याच्या पृष्ठभागावर आघात करून त्याचा ताण न सहन झाल्याने सरळ पाण्यात बुडेलच. परंतु स्पर्शिकेच्या रेषेत वेगाने फेकलेला हा वरील दगड पाण्याच्या पृष्ठभागाला स्पर्श करताच द्रवात अचानक दाबामुळे पदार्थ बाहेर फेकून देण्याच्या गुणधर्माने तो दगड हवेत फेकला जाईल वेगामुळे त्याच दिशेने पाण्याच्या

पृष्ठभागाला स्पर्श करत पुढे पुढे जाईल. टिकत्या निर्माण होतील. अर्थात वेग संपताच तो दगड शेवटच्या उडीत वर न उचलला जाताच पाण्यात बुडेल.

टिकत्यांच्या खेळ खेळताना आनंदाबरोबर थोडे विज्ञान समजावून घेण्यात सहज मदत होईल.



श्री. वा. भा. बापट (नारिंगे)

नारळ ज्याला माहित नाही. अशी एखादी व्यक्ति शोधावीच लागेल. शेवट ती दुरापास्त आहे असेच आढळेल.

माड म्हणजे नारळाचे झाड हे कित्येकाना माहित असेल पण त्याच्या प्रत्येक भागाचा उपयोग काय हे सर्वाना कसे ठाऊक असणार! आपण त्याबाबत माहिती मिळवू.

**असोला नारळ<sup>1</sup>:**

हे नारळाचे फळ. या फळाचे वरचे आवरण हे तंतूमय असून त्याच्या आत कठीण कवचाचा भाग असतो (बी) हाच. बाजारात मिळणारा नारळ. यावरील तंतूमय आवरण सोडण<sup>6</sup> या नावाने ओळखले जाते.

हे फळ सोलताना सोडण कोयत्याने अगर पहारीने तीन किंवा जास्त भागात विभागून काढता येते. या सोडणाचे विविध उपयोग पाहू.

1) कुंडी सारखा रोपे वाढविण्यासाठी (कलमे बांधण्यासाठी रोपे)

2) काथ्या<sup>7</sup> करण्यासाठी ही विशेषता ओली. परंतु जून-नारळाची सोडणे 6 ते 8 महिने नदीच्या (खाडीत) किनारी चिखलांत पुरून ठेवतात त्यानंतर बाहेर काढल्यानंतर ती स्वच्छ धुवून ती वाळवून दांड्याने झोडतात म्हणजे स्वच्छ तंतू बाहेर पडतात यालाच काथ्या म्हणतात.

काथ्यापासून पुढील प्रमाणे वस्तू तयार होतात.;

दोरी, दोरखंड, शिंके, गालीचे, बैठका, साधी दोरी, मोठे दोर, पिशव्या, पाय पुसणे, मोटारीतील कोचात, तिहेरी दोरी, अनेक पेडांची दोरी- बोटी ओढणे, मोठे दोर;

3) ब्रश<sup>15</sup> म्हणून - रंग काढण्यासाठी, जात्यावरील पीठ स्वच्छ करण्यासाठी

आता आतील कठीण कवचाचा अभ्यास करू.

कठीण कवचावर तीन ठळक शिरा<sup>9</sup> दिसतात. दोन जवळ जवळ एक जरा लांब. हे सांगण्याचे प्रयोजन एवढेच, नारळ फोडताना जवळ जवळ असणाऱ्या शिरा डाव्या हातावर ठेवून नारळ आडवा धरा, वरील

बाजूस असणाऱ्या भागावर कोयत्याचा फटका मारा. नारळ अगदी छेदला जाईल आणि अर्धलंब भाग अर्धे<sup>8</sup> मिळतील.

नारळ खवण्यासाठी तयार आहे पण जरा थांबा इकडची एक पद्धत आणि त्यामागील विज्ञान पाहू. कोयत्याचे टोक नारळाच्या अर्धकांत (वाटीत) ठेवून कडे वरून फिरविल्यास एक त्रिकोणाकृती वलय मिळते (काठळी) म्हणजे खोवणीवर नारळ खवताना वाटी निसटण्याची शक्यता कमी होते.

नारळ खोवून रिकामी झालेली करवंटी वरची (शेंडीकडील) व खालची (जरा सपाट असलेली) अशा दोन करवंट्याचे विविध उपयोग - एक दांडी बसविल्यास तात्पुरती पळी, वसुदेव प्याला तयार करण्यासाठी, दिवे गेल्यावर छोटा मेणबत्तीचा<sup>10</sup> तुकडा लावून प्रज्वलीत करा. बॅटरी नकोच झाले आपले काम पूर्वी बटणे करत. फ्लायवूडला चकाकी येण्यासाठी वापरतात. तेल त्वचा रोगावर रामबाण उपाय !

नारळाची शेंडी, घावन घालण्यापूर्वी बीडाला तेल लावण्यासाठी वापरतात. शेंडीच्या आत कठीण कवचावरील तीन बीज छिद्रे असतात. त्यापैकी एकातून नारळाचे अंकुरण होते.

**खोबऱ्याचा उपयोग :** खाद्य पदार्थात, जेवणात, बर्फी इत्यादीसाठी सुके खोबरे निर्यात करतात, तेल काढतात. जखम भरण्यासाठी हे तेल फार उपयुक्त असते. तळण्यासाठी हे तेल वापरतात. तेल काढल्यावर शिल्लक राहिलेली पेंड जनावराना खाद्य म्हणून देतात.

**रोप :** पक्व नारळ रुजत घालतात. देठाचा भाग मोकळा ठेवून बाकीचा भाग जमिनीत पुरतात. त्याला पाणी देतात. (पावसाचे पाणी संपल्यावर) 6 महिन्यात रुजते. रोप 1/2 वर्षाचे झाल्यावर लावतात लावताना फॉस्फेट, युरिया, शेणखत (बायो गॅस मधील) कंपोस्ट खत घालतात. चांगली काळजी घेतल्यास 5 वर्षांनी नारळ धरू लागतात.

मूळे, तंतुमय म्हणून नारळाचे झाड बांधावर लावल्यास बांध भक्कम राहतात. धूप प्रतिबंधनाचे काम करतो. वर्षाला सुमारे 30 सें.मी. वाढ होते. 70 ते 80 वर्षे नारळ देतो. खोड दणकट गरीब लोक घरासाठी तुळ्या, वासे म्हणून वापर करतात. वाळवीपासून बचाव झाल्यास 30 ते 40 वर्षे टिकतात.

**झावळा<sup>1</sup> :** म्हणजे माडाची पाने संयुक्त पर्ण लांबी देठासह 3 ते 4 मीटर लांब, (सावळी) (देठ-पीढा या नावाने ओळखतात - जळण म्हणून उपयोग). शाकारणी (आच्छादन)साठी घरावर घालतात.

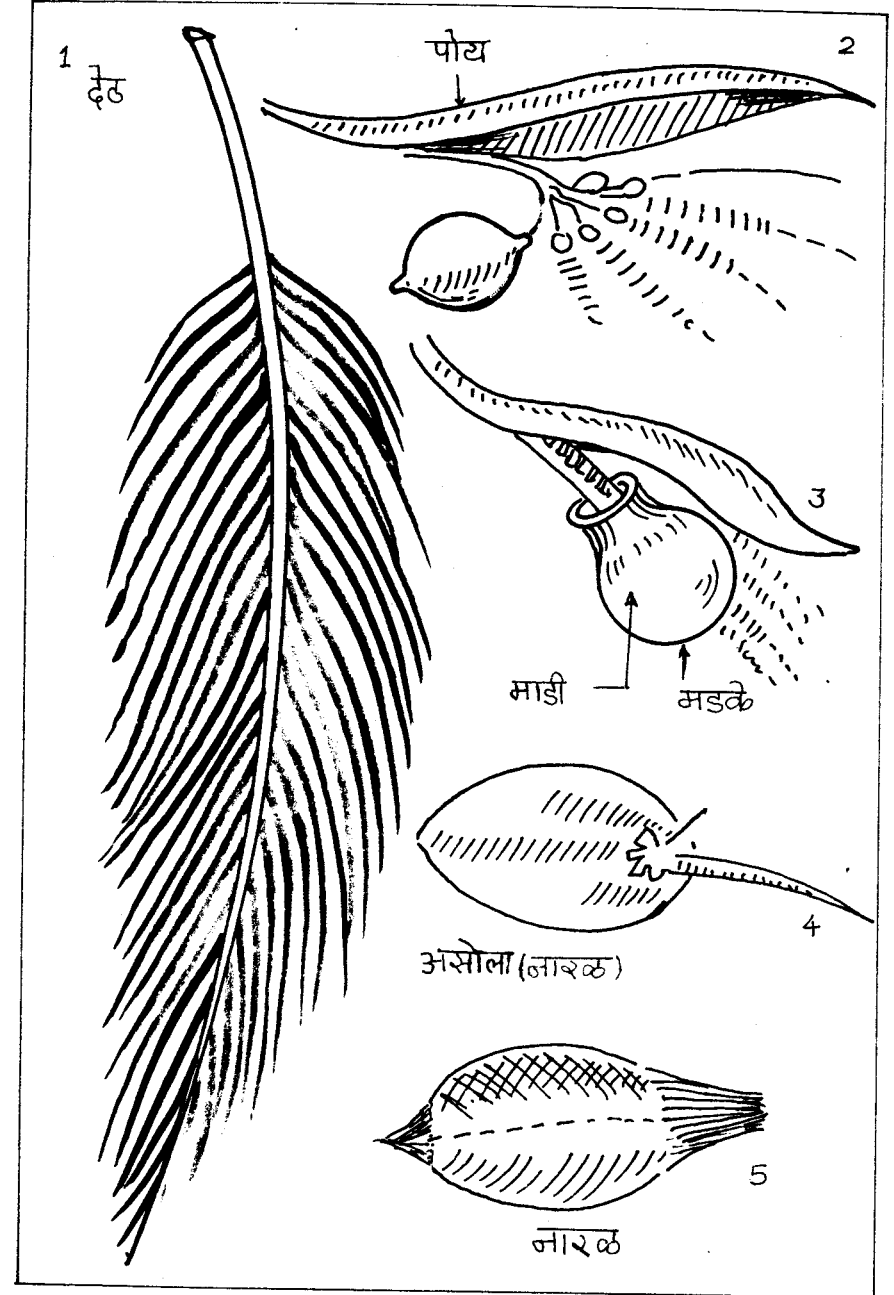
**झाप<sup>11</sup> :** चटई सारखे विणून झाप<sup>11</sup> बनवितात. झापापासून खोरा बनवितात.

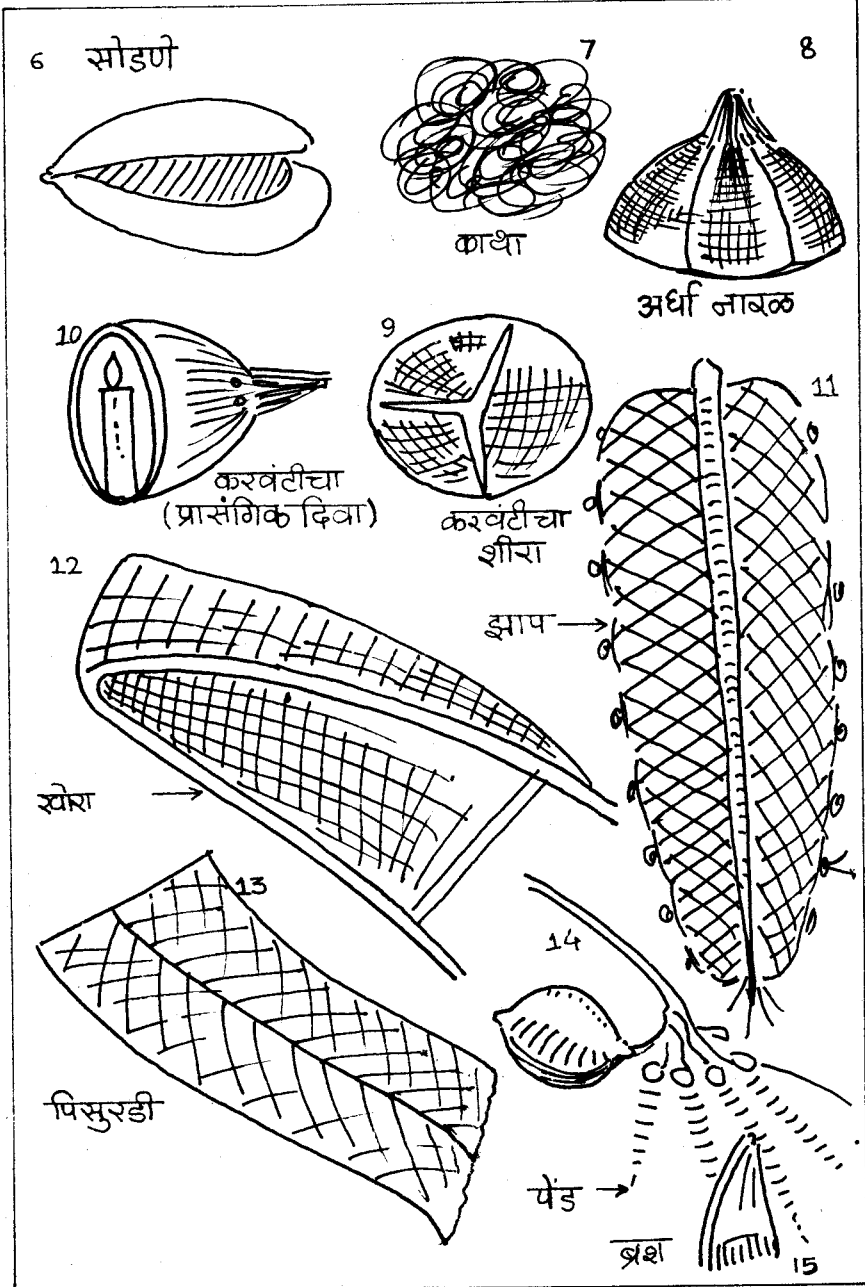
**खोरा<sup>12</sup> :** व्यक्तिगत निवारा

**पोय<sup>2</sup> :** नारळाच्या लोंबाचे आवरण उपयोग - जळणासाठी

**पेंड<sup>13</sup> :** नारळाच्या लोंबाचे दुसरे नाव - नारळ घेतल्यावर उरणारे देठ - कचरा झाडण्यासाठी जळणासाठी

**पिसुरडी<sup>14</sup> :** खोडावरील नवीन झावळांना असणारे आवरण. नंतर मुक्त होते. जाळीदार असते - जळणासाठी





माडी<sup>3</sup> : पोय कापल्यावर मिळणारा द्रव  
 ताजा टॉनिक  
 आंबलेला मद्यार्क

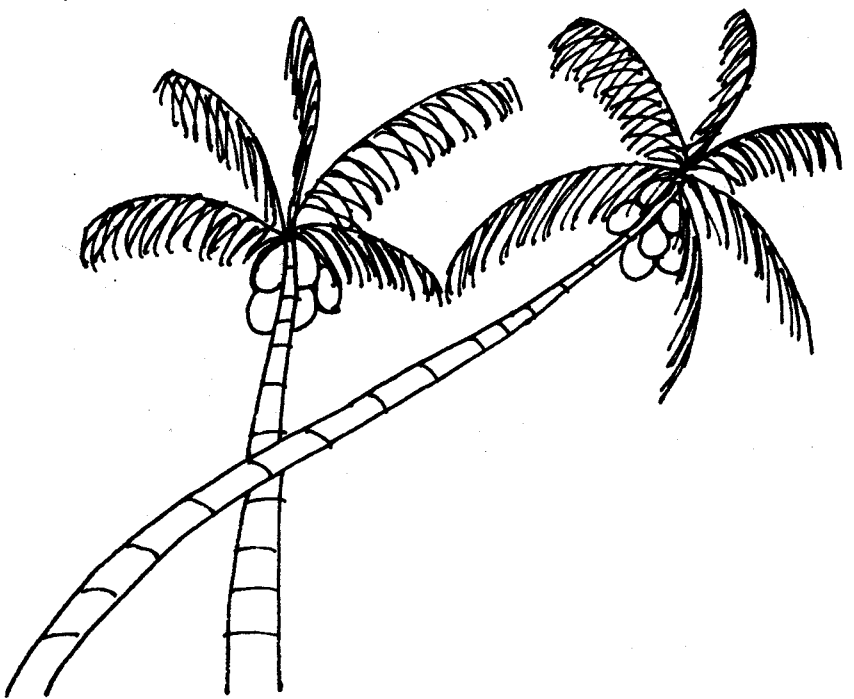
शहळे : कोवळा नारळ/पाणी 4 ते 6 आठवड्याचा  
 (अडसर) पाणी कृत्रिम गर्भ , संवर्धक म्हणून Electrol सारखे.

काही जाती : बाणवली, टी X डी, गोल्डन ड्वार्फ, लक्षद्वीप, सिगापुरी.

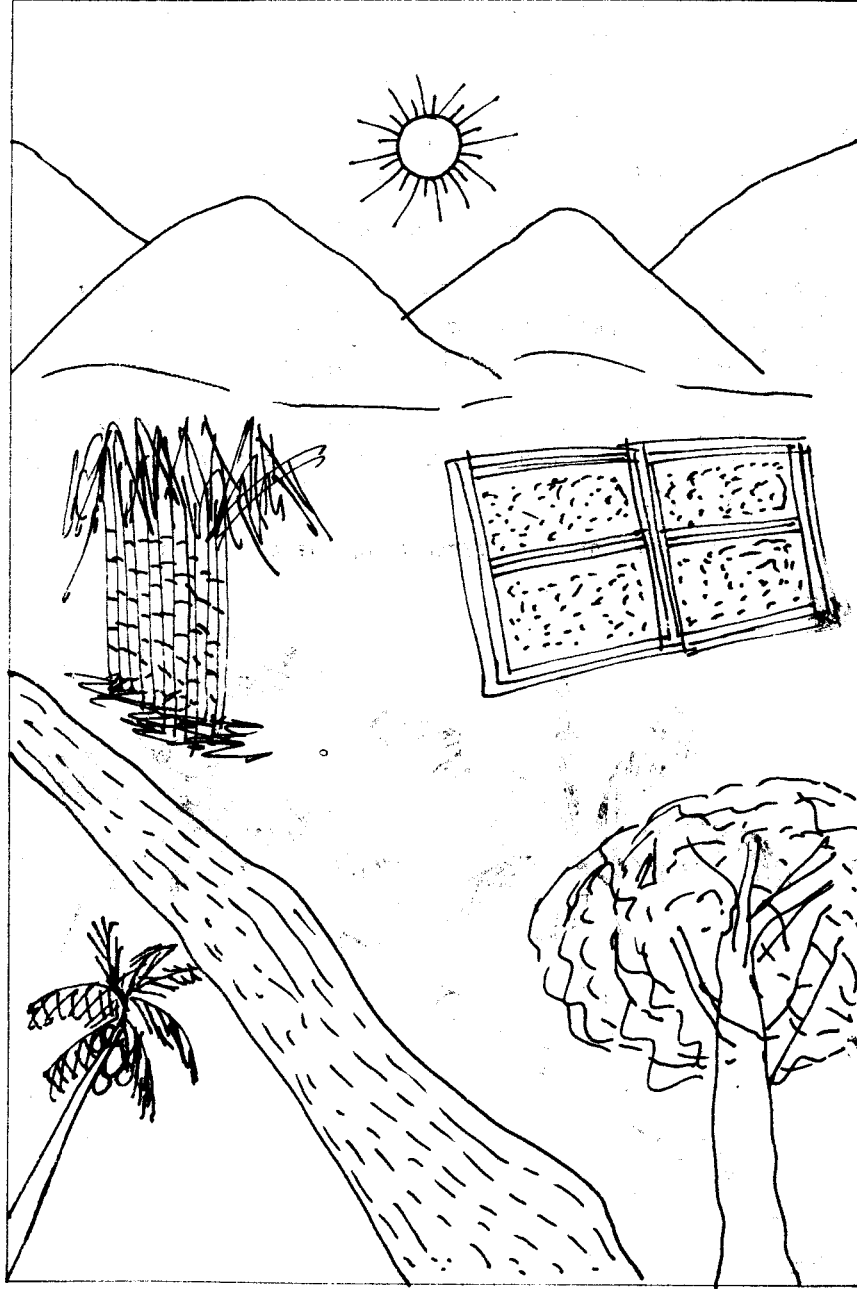
झाडाला खत दिल्यास त्याचा परिणाम 2 वर्षांनी दिसतो. प्रत्येक 28 दिवसांनी नवीन लोंब येते. काही नारळ टिकतात पण चैत्र व कार्तिक महिन्यात येणाऱ्या लोंबावर जास्त नारळ टिकतात. त्यावेळी खते देणे हितावह असते. एका झाडापासून वर्षाला साधारणपणे 100 ते 200 नारळ मिळतात.

रोग : फळे कुजणे, कोंब कुजणे 15 ते 45 वर्षे वयोगटात पावसाळ्यात पसरतो. उपाय बोडों मिश्रण. गेंडा भुंगेरा, सोंड्या भुंगेरा, वाळवी यांचा उपद्रव तसेच उंदीर, माकडे यांचा उपद्रव होतो.

झाडाच्या प्रत्येक भागाचा उपयोग होणारे हे झाड म्हणजे 'कल्पतरू' होय.







परिसरातून  
विज्ञान शिक्षण साहित्य

परिसंवाद

स्थळ

गडहिंगलज, जिल्हा कोल्हापूर

दिनांक 29 डिसेंबर 1991

26 व्या अखिल भारतीय मराठी विज्ञान संमेलनानिमित्त

## परिसराच्या उंचसखलपणाचा नकाशा

— श्री. प्रसाद रसाळ (पुणे)

1) एकूण महाराष्ट्राचा विचार करून ढोबळ मानाने उंचसखलपणाची संकल्पना व महाराष्ट्रातील विभागवार उंचसखलपणाचा विचार, चढ, उतार म्हणजे काय याची मांडणी.

2) महाराष्ट्रात उंचसखलपणा का निर्माण झाला : लाव्हारसामुळे तयार झालेल्या पठारी प्रदेशावर उन, वारा, पाऊस यांची क्रिया होऊन प्रदेशाची झीज झाल्यामुळे नद्या व डोंगर तयार झाले. त्याचप्रमाणे वाहून गेलेला गाळ काही ठिकाणी साचून त्या ठिकाणी सुपिक माती तयार झाली.

3) महाराष्ट्रातील कोणत्याही नदीचा छेद घेतला तर त्याचे तीन भाग पडतात. (उतारावरून)

(अ) नदीच्या उगमाजवळचा अति उताराचा

(ब) नदीच्या मुखाजवळचा अतिशय कमी उताराचा

(क) मधला भाग मध्यम उताराचा, ज्याप्रमाणे उतार वाढत जातो त्याप्रमाणे धूप जास्त होते.

4) उतार वाढून धूप वाढते, त्या ठिकाणी जमीन उजाड, ओसाड होते. याचा परिणाम पर्यावरणावर म्हणजे शेवटी आपल्यावरच होतो.

5) उंचसखलपणाचा नकाशा : ठिकाणांची सापेक्ष उंची कागदावर मांडून, एकाच उंचीची ठिकाणे एका रेषेने जोडतात. त्या रेषेला समतल रेषा असे म्हणतात. सापेक्ष उंची ठरविताना समुद्रसपाटीची उंची स्थिर मानतात. एखाद्या गावात नकाशा तयार करताना गावातील एखाद्या पक्क्या जागेची (उदा. ग्रामपंचायतीची बैठक) उंची स्थिर मानतात. नकाशा तयार करण्याच्या दोन पद्धती आहेत.

(अ) ग्रीड पद्धत : गावात 30 x 30 मीटर अंतराच्या रेषा काढून त्यांच्या छेद बिंदूची उंची काढली जाते.

(ब) सेक्शन पद्धत : गावातील दोन मुख्य बिंदू जोडणारी रेषा काढून त्या रेषेला ठराविक अंतरावर काटकोनात रेषा काढल्या जातात त्या रेषांवर ठराविक अंतरावरील बिंदूची उंची काढली जाते. हे सर्व बिंदू कागदावर मांडून समतल रेषा काढल्या जातात.

6) एखाद्या ठिकाणाची उंची काढण्याच्या अनेक पद्धतीपैकी दोन पद्धती :

अ) पाण्याची नळी वापरून : दोन पट्ट्यांवर (खुणा केलेल्या) पाणी भरून नळीची टोके बांधायची. पाणी समान पातळीत राहते या गुणधर्माचा वापर करून या पद्धतीने उंची काढली जाते.

(ब) डम्पी लेव्हल वापरून : डम्पी लेव्हल हे उपकरण वापरून उंची काढण्याची पद्धत बहुतेक ठिकाणी वापरतात. यात थोड्या फार कौशल्याची आवश्यकता असते. डम्पी लेव्हल स्टँडवर बसवून ती एका पातळीत आणली जाते. डम्पी लेव्हल ज्या प्रतलामध्ये फिरते ते प्रतल एकाच पातळीत असते या संकल्पनेचा वापर केला जातो.

7) उंचसखलपणाच्या नकाशाचे फायदे : यामुळे सर्व गाव एकाच दृष्टीक्षेपात पाहता येते. त्याप्रमाणे गावातील प्रश्नांबद्दल माहिती होते व त्यावर उत्तर शोधणे सोपे जाते.

8) विद्यार्थी व शिक्षक यांचा सहभाग : सातवी ते नववीचे विद्यार्थी व एन सी सी, स्काऊट, समाजसेवा या विषयांचे विद्यार्थी, त्यांचे शिक्षक व गावकरी मिळून संपूर्ण गावाची मुलभूत माहिती, गावाला

भेडसावणारे प्रश्न यांची माहिती घेऊन गावाचा उंचसखलपणाचा नकाशा तयार करू शकतील. या नकाशाचा उपयोग 'बेसिक मॅप' म्हणून तज्ज्ञ लोकांना होऊ शकतो.

9) पुढील पाच वर्षांचा कार्यक्रम म्हणून प्रत्येक विभागात एक शाळा निवडून तेथील विद्यार्थ्यांच्या मार्फत गावाचा नकाशा तयार करण्याचे काम आपण करू शकू.

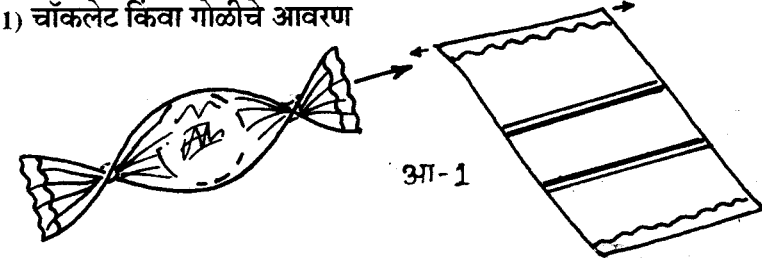
## परिसरातून गोळा केलेल्या वस्तू विज्ञान शिक्षण साधने

— श्री. राजीव वर्तक (मुंबई)

परिसरात मिळणाऱ्या वस्तू विज्ञान शिक्षण साहित्य म्हणून सहजपणे वापरता येतात. या वस्तूंचे मुख्यत्वे दोन भाग पाडता येतात.

1) नैसर्गिक अवस्थेतील वस्तू 2) मानव निर्मित वस्तू. तसेच त्याचे विघटन होणाऱ्या व विघटन न होणाऱ्या वस्तू असेही दोन भाग पाडता येतील. अशाच काही वस्तूंचा उपयोग विज्ञान शिक्षण साधन म्हणून कसा होईल हे इथे दाखविले आहे.

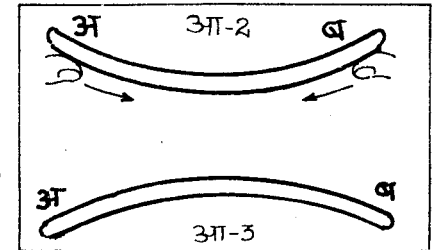
1) चॉकलेट किंवा गोळीचे आवरण



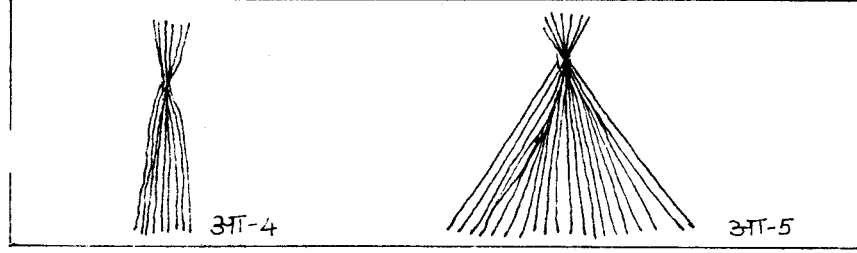
चॉकलेट किंवा गोळीचे आवरण घ्या व आकृती 1 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे बाणांच्या दिशेने ताणून ती ताणलेली कडा तोंडाजवळ न्या व त्याच्या कडेवर जोराची फुंकर मारा. त्यामुळे कर्कश आवाज येतो. हा आवाज येत असतानाच (फुंकर घालताच) ते आवरण ओठांना लावा. काय होते? कित्येकदा हे कागद विविध रंगात मिळतात तेव्हा त्यांच्या साहाय्याने रंगाची मिश्रणे करून दाखवायला हरकत नाही.

2) झाडाची काठी

झाडाची मिळालेली आकृती 2 मध्ये दाखविलेल्या आकाराची काठी घ्या. तीच्या 'अ' व 'ब' टोकाखाली दोन हातांच्या बोटांवर ती काठी ठेवा. आता दोन बोटे हळूहळू एकमेकांजवळ आणा, (2) थोड्या वेळात काठी वरील प्रमाणे न रहाता उलट होते. (आकृती 3 प्रमाणे)



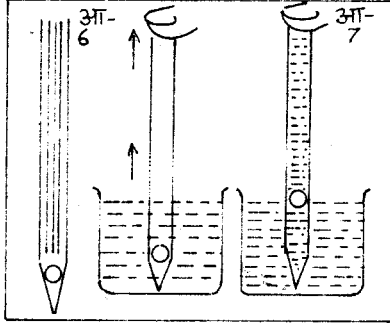
### 3) खताच्या पिशवीचे (पोत्याचे) चपटे धागे



प्लॅस्टिकच्या खताच्या पिशव्या खूपदा फेकल्या जातात त्याचे 15-20 धागे काढून घ्या. (साधारणतः 20 सें.मी. लांबीचे)

आकृती 4 मध्ये दाखविल्याप्रमाणे एक चवरी तयार करा. आता चवरीच्या गाठीवर डाव्या हाताने गच्च धरा व उजव्या हाताने धागे मुठीत दाबून चवरीवरून मूठ खाली खेचा. असे दोन चारदा केल्यावर सगळी चवरी आकृती 5 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे फुलून येते.

### 4) पेन व बॉलबियरींगचा पंप



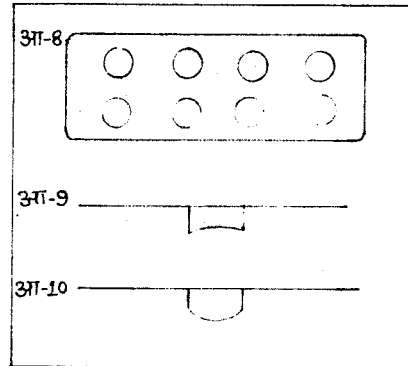
पेनाच्या वरील बाजूचे टोक जेमतेम झाकेल एवढी बॉलबियरींगची छोटी गोळी त्या पेनात आकृती 6 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे सोडा आता आकृती 7 मध्ये दाखवल्याप्रमाणे ते टोक पाण्यात ठेवा.

सुरुवातीला जोराचा झटका देत पेन पाण्यात घुसवा नंतर वर घेताना मात्र शक्यतो पेनवर बोट धरा. पुन्हा बोट काढून पाण्यात जोरात पेन ढकला. थोड्या सवयीने 3-4 वेळा पंप मारल्यावर पेनच्या वरच्या टोकातून पाणी येऊ लागते. (आकृती 7)

### 5) औषधी गोळ्यांचे पाकीट

हल्ली मिळणाऱ्या कचऱ्यात ब्लिस्टर-पॅक्स (आकृती 8)चे प्रमाण वाढले आहे. त्या पाकीटातील गोळ्या, गोळीवरील पारदर्शक आवरणामुळे दिसू शकतात. गोळ्या घेतल्यावर ही प्लॅस्टिकची आवरणे कचऱ्यातून बाहेर फेकली जातात. आकाराने मोठ्या असणाऱ्या गोळ्यांच्या आवरणाचा आडवा छेद आकृती 9 प्रमाणे असतो. (थोडासा अंतर्वक्र) समजा सपाट असल्यास त्याला अलगद दाबून अंतर्वक्र करा.

त्या रिकाम्या ठिकाणी पाणी भरा. पाण्याचे



अंतर्वक्र भिंग तयार होते. काही वेळा फुगीर- दंडगोलाकृती गोळ्यासाठी आकृती 10 प्रमाणे पाकीट मिळेल. त्यात पाणी भरा छोटे बहिर्वक्र भिंग तयार होते.

या पद्धतीने दोन भिंगे पाण्यात जोडून दुहेरी अंतर्वक्र व दुहेरी बहिर्वक्र भिंगेही तयार करता येतात.

### 6) सुकलेले शेण

रानोमाळी खूपदा शेण चूर्ण झाल्याच्या स्वरूपात तसेच सुकलेल्या स्वरूपातही मिळते. हे सुकलेले शेण हळूहळू कापत गेल्यास काही छिद्रे दिसतात. कशी बरे ही छिद्रे पडली. काही वेळां त्या छिद्रातून किटक दिसतील, ते आहेत शेणकिडे. ते शेणातून आरपार जातात. तेव्हा शेणाचे साफ चूर्ण करतात. शेणाचे उत्कृष्ट खत तयार करतात. जेव्हा रानोमाळी पडलेल्या शेणाचे असे चूर्ण झालेले दिसेल तेव्हा आपला परिसर जैविकदृष्ट्या समृद्ध आहे असे समजावे. समजा शेणकिडे संपले तर ?

## कवडसा

### एक विज्ञान शिक्षण साधन

— कु. निलम मडये (मुंबई)

परिसरात मिळणाऱ्या अनेक वस्तू बरोबर अनेक घटनाही घडत असतात. या घटना भौतिक जगाचा एक महत्त्वाचा भाग असतात. या घटनांकडे डोळसपणे पाहिल्यास त्यातून चांगल्याप्रकारे विज्ञान संकल्पना समजून घेणे सहज शक्य आहे.

कवडसा ही अशीच एक सहजपणे आढळणारी घटना. कवडशाचे सर्वसाधारणपणे दोन प्रकार करायला हरकत नसावी.

अ) छिद्रातून येणारा ब) परावर्तनातून मिळणारा कवडसा

छिद्रातून मिळणाऱ्या कवडशातून करता येण्याजोगे प्रयोग

#### प्रयोग - 1

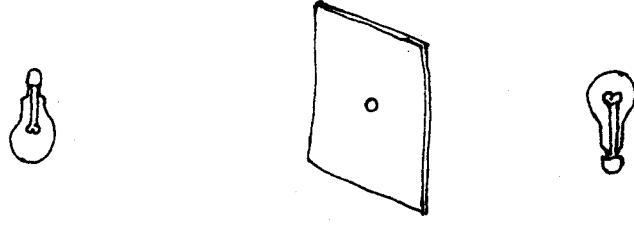
पुठ्याला वेगवेगळ्या आकाराची छिद्रे पाडावीत. हा पुठ्या जर प्रकाश किरणाच्या मध्ये (किंवा कवडशाच्या मध्ये) धरला तर मिळणारा कवडसा मूळ प्रकाश उदगमा सारखा दिसतो.

सूर्यप्रकाशात छिद्र असलेला पुठ्या धरला तर कवडसा गोल दिसतो. ट्युबलाईटच्या प्रकाशात धरला तर ट्युबलाईटसारखा दिसतो. बल्ब समोर धरला तर बल्बच्या फिलामेंटसारखा दिसतो.

म्हणजेच छिद्र कसेही असले तरी जसा प्रकाशाच्या उदगमाचा आकार तसाच कवडसा असतो.

#### प्रयोग - 2

एक बल्ब घेऊन त्याच्या प्रकाशात एक छिद्र असलेला पुठ्या ठेवा. छिद्रातून पडणाऱ्या कवडशाची

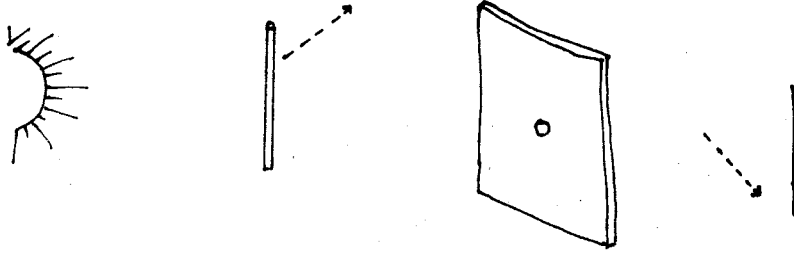


परिसरातून विज्ञान शिक्षण साहित्य

प्रतिमा स्पष्ट पण उलटी दिसते. पिनहोल कॅमेराचे तत्व या प्रयोगाद्वारे दाखविता येते.

प्रयोग - 3

छिद्र असणाऱ्या पृष्ठभागावरून छिद्रास समांतर अशी कांडी फिरवल्यास तिची सावली विरुद्ध दिशेने जाताना दिसते.



किंमत 5/- रुपये

प्रकाशक

मराठी विज्ञान परिषद

“विज्ञान भवन”, वि. ना. पुरव मार्ग, शीव-चुनाभट्टी, मुंबई-400 022

प्रयोग - 4

टिंडॉल पेटीचे तत्व

प्रकाशाच्या वातावरणातील मार्गक्रमणासंबंधी अभ्यास वायूमधील सूक्ष्म कणामुळे त्यातून जाणाऱ्या प्रकाशकिरणांचे होणारे विकीरण (विखुरले जाणे) दाखवता येते.

प्रयोग - 5

सूर्याचा प्रत्यक्ष कवडसा

- सूर्यकिरण छपरातून लंब येताना वर्तुळाकार दिसतो.
- सूर्यकिरण लंब नसताना लंबवर्तुळाकार (Elliptical) दिसतो.
- अतिशय तिरका अन्वस्ताकार (Parabolic) दिसतो.

अशा प्रकारे वर्तुळ, लंबवर्तुळ, अन्वस्त यांच्या संकल्पना कवडशाद्वारे स्पष्ट करता येतात.

प्रयोग - 6

कवडशाद्वारे प्रकाशकिरण एका सरळ रेषेत जातो हे दाखविता येईल. अशा प्रकारे कवडशाद्वारे किरणाकृती, पिनहोल कॅमेराचे तत्व, प्रकाशकिरणाचा मार्ग, शंकू छेदाच्या आकृत्या, छेदाच्या आकृत्या, टिंडॉल बॉक्स, इ. गोष्टी दाखवता येतील.

मुद्रक :

चितनाक्षर प्राफिक्स

16, हनुमान इंडस्ट्रीयल इस्टेट

जी. डी. आंबेकर मार्ग, वडाळा, मुंबई - 400 031

दूरध्वनी : 411 4932/412 2376